No. 93. Mai-Juin 1937.

La Revue Agricole

DE L'ILE MAURICE

L'honorable M. Maurice Martin, C.B.E.

La Communauté agricole a éprouvé une sincère affliction en apprenant la mort de l'Honorable M. Maurice Martin, C. B. E. *La Revue Agricole* est particulièrement affectée par la disparition du président de son Comité de direction. La colonie perd un de ses plus vaillants parlementaires, qui, au cours d'une carrière longue et féconde, a défendu ses intérêts avec ardeur et altruisme. Au moment de son retrait de la scène politique, ses amis me chargèrent de retracer la vie de ce grand Mauricien. Dans le discours que je lui adressais, je disais : Martin s'éloigne de la scène publique après avoir consacré le meilleur de lui même à la cause mauricienne durant un quart de siècle ; vingt cinq ans de combat durant lesquels jamais son zèle ni sa foi n'ont faibli : vingt cinq ans d'action fructueuse.

" La science, vers laquelle Martin se dirigeait au début, était un champ trop restreint pour son activité débordante. Cette science cependant est à la base des qualités maîtresses qu'il a révélées comme politicien. Elle lui a enseigné l'ordre, la netteté, la précision. Elle lui a permis de confronter ses diverses conceptions de l'économique et de la politique avec la réalité. Elle lui a permis de faire œuvre utile par la logique de son raisonnement et les efforts de son intelligence toujours tendue.

" La science ne s'appesantit pas sur d'inutiles constatations : elle a pour objectif, l'essentiel. L'action publique de notre ami eût le même principe de base.

" Si notre petit noyau d'hommes de science a eu à regretter l'évasion de ce collègue dont la collaboration eût pu être si efficace et si bienfaisante, il s'est toujours réjoui de le voir s'élancer avec tant

de courage dans la mêlée politique, frappant d'estoc et de taille aux heures graves, mais gardant dans la lutte cette générosité qu'il a toujours témoignée à ses adversaires.

" Toute la vie de Martin a été un exemple d'indépendance. Quand on a la conscience sereine, il est toujours permis de porter le front haut et de parler librement. De ses débuts dans la vie publique à sa retraite, Martin a suivi la ligne droite. Pas de compromissions ni de lâcheté dans cette magnifique trajectoire : rien que de la probité, de la ferveur et ce dévouement intégral qui relèvent du patriotisme.

" L'indépendance est une force transcendante lorsqu'elle est au service de l'honnêteté et de la droiture. Si l'autorité a ses courtisans, Martin a tenu à prouver que la liberté a aussi les siens.

" La colonie doit être reconnaissante à Martin d'avoir si longtemps servi l'idéal mauricien sans le moindre grain d'égoïsme. Cette carrière unilatérale — notre ami ne se tint-il pas toujours du côté du bon droit? — peut servir d'exemple. Elle a été la manifestation des plus belles vertus civiques. Elle honore l'histoire de notre parlementarisme.

" Son activité s'est étendue à tous les secteurs de notre existence politique, économique et sociale. Rien ne l'a laissé indifférent. Il a étudié toutes les questions dont le pays pouvait bénéficier et les a discutées avec ce désintéressement qui n'est pas parmi ses moindres qualités.

" Sa vie représente pour nous une feuille de beau et fort papier. Le remous des choses et les souffles du Forum y ont déposé l'inévitable poussière des ans. Secouons la. Sous cette poussière apparaît le texte solide d'une œuvre généreuse et fructueuse. Regardons la maintenant à travers un rayon lumineux. Un filigrane y resplendit plus indélébile que l'encre du texte. On lit : Maurice Martin aima son pays et le défendit.

" Nous n'oublierons pas son œuvre. Rémusat n'a-t-il pas dit de Casimir Périer : " L'oubli, ce fleuve qui entraine tout, n'entrainera pas une telle mémoire ".

En adressant ces paroles à l'Hon. M. Maurice Martin, il y a un peu plus d'un an, je ne pensais pas que sa fin fût si proche. La splendide constitution de ce vaillant ami nous permettait d'espérer qu'il serait longtemps encore des nôtres. Ce Mauricien éminent laisse des regrets unanimes. Il a été l'ami de tous. Il réservait le meilleur accueil aux petits comme aux grands. La Société des Chimistes a toujours trouvé en lui un défenseur ardent. Il a obligé bon nombre de ses collègues.

On parlera longtemps encore de ce gentilhomme dont le patriotisme discerne et vibrant nous a tant servis.

P. DE SORNAY.

La Cristallisation industrielle du Saccharose

par A. MARTIN*

Le saccharose, comme d'ailleurs tous les cristalloïdes solubles, a la propriété de recristalliser de sa solution sursaturée et de se déposer continuellement sur un noyau préexistant, et en l'absence de celui-ci de se précipiter et de former des noyaux qui continueront à croître si les conditions leurs sont favorables. Le phénomène dans ses manifestations se conforme à la loi de l'attraction moléculaire

$$F = \frac{K\, m\, m^1}{d^2}$$

F = force d'attraction

m = masse de la molécule

m^1 = „ du noyau

d = distance séparant la molécule du noyau.

En d'autres termes et pour employer l'expression de Lecoq de Boisbaudran : " le rôle principal de cette attraction est de retenir les molécules similaires existant déjà au sein du liquide et qui, par suite de la similitude de leurs formes et de leurs grandeurs, sont aptes à se fixer sur le réseau du cristal et à le continuer. "

La solution de saccharose peut présenter trois états différents : (a) la la sous-saturation ; (b) la saturation et (c) la sursaturation ; c'est-à-dire que la solution contiendra moins, la quantité exacte ou plus de saccharose qu'un poids donné d'eau peut dissoudre à une température connue. On peut faire varier ces différents états soit en ajoutant ou en enlevant de l'eau à la solution, soit en faisant varier la température : l'augmentation de celle-ci abaisse la saturation et l'inverse l'augmente. Il est donc possible en évaporant une solution sucrée ou en la faisant refroidir, de provoquer la cristallisation.

Dans l'industrie, les solutions sucrées que l'on veut faire cristalliser sont généralement impures. Elles s'écartent, par le fait, dans leurs caractéristiques de température et de quantité de sucre dissous, des données de la table de Herzfeld qui a fait son travail classique en partant du saccharose ; la table de Claassen tient compte du degré de pureté en calculant la saturation, mais ne s'applique qu'aux sirops de betterave qui contiennent, comme vous le savez, des sels différents de ceux de cannes et point de sucres réducteurs. Pour nos conditions la seule table recommandable est celle faite à Java, par Thieme. Elle n'est pas strictement applicable aux jus de cannes de tous les pays, mais sa précision suffit amplement aux besoins de la pratique.

On emploie dans l'industrie 3 moyens pour obtenir sous la forme de cristaux, le saccharose en solution soit : (a) La solution est concentrée jus-

* Communication faite à la Société des Chimistes le 31 Mars 1937.

qu'à un degré élevé de sursaturation (11 °C de différence de température à l'appareil micromax) ; un choc est alors produit au sein de la masse soit par un refroidissement brusque obtenu en élevant le degré de Vide, soit par l'admission soudaine d'une charge de sirop froid ou mieux d'un peu de sucre en poudre très fine. Dans ce dernier cas la poudre de sucre, d'après Champion et Pellet, agit comme l'amorce qui détermine la déflagration des poudres explosives ; (b) La solution est concentrée à un moindre degré qu'en (a) (notre ami et collègue V. Olivier situe ce point à 83.5° Brix réfractométrique, correspondant à 8° C de différence de température au micromax et à 48-50 milliampères à l'appareil réglé d'après les normes de la P. O. J. et sous 10 volts de tension), puis une quantité, plus importante qu'en (a) de poudre de sucre est introduite et la sursaturation maintenue de manière qu'aucun nouveau cristal ne soit formé et que le saccharose se dépose uniquement sur les noyaux de la poudre de sucre ; (c) La solution est fortement concentrée, aucun choc n'est produit, avec ou sans poudre de sucre[1], la masse est coulée chaude dans un récipient où elle se refroidit ; pendant le refroidissement, les cristaux apparaissent. C'est le procédé de cuite au filet, généralement réservé aux masses cuites de bas produits.

Avant de nous intéresser aux appareils et aux procédés, revenons vers la formule de l'attraction moléculaire et tâchons d'en tirer des indications utiles à la pratique.

$$F = \frac{K\, m\, m^1}{d^2}$$

Nous voyons d'abord que la force d'attraction est d'autant plus effective que la distance qui sépare le noyau de la molécule est petite, donc nécessité d'avoir beaucoup de cristaux ; il y aurait également intérêt à rendre " m " aussi pesant que possible c'est-à-dire compact et dur. On pourrait obtenir cette condition en faisant de gros cristaux ; malheureusement le nombre diminuerait et cet état annulerait le premier avantage ; il faut donc faire beaucoup de petits cristaux denses et durs. Pour cela il faut produire la cristallisation dans un milieu pur ; il faut rendre K aussi grand que possible en diminuant la friction moléculaire, conséquence de la viscosité, par la chaleur ou par des moyens chimiques.

Le choix de l'appareil à cuire a une grande importance. Le premier appareil venu ne peut pas convenir. Un bon vide doit posséder certaines qualités essentielles ; négliger cela prépare des déboires et quelque fois un insuccès complet, tant au point de vue marchandise qu'au point de vue économie de l'usine.

Un bon vide doit être construit de façon que l'emplacement et la disposition de sa surface de chauffe permettent une rapide et complète circulation de la masse cuite ; dans un vide médiocre le volume total de celle-ci doit circuler complètement une fois en 4 minutes environ et dans un très bon vide 2 à 3 fois par minute ; ainsi le renouvellement des surfaces de contact entre égout et cristaux est assuré et la formation de poches où se produit

1 Nous devons pourtant dire que depuis 3 ans nous amorçons à la poudre de sucre, des masses cuites de bas produits à 45 de pureté clerget, avec de bons résultats.

une surchauffe locale, évitée ; ces poches causent, comme vous le savez, une sous-saturation momentanée, avec érosion des cristaux, et dès que ceux-ci de retour en zone sursaturée recommencent à croître il y a danger de produire des agglomérats et des inclusions d'impuretés dans les cristaux. On peut donc dire, avec quelque apparence de paradoxe, quand il s'agit de vides à circulation médiocre, que le danger de la sous-saturation est d'autant plus réel que la masse cuite est plus concentrée.

Les appareils à cuire se divisent en deux catégories : ceux ayant leur surface de chauffe constituée par des serpentins en spirale, lyre ou autrement et ceux qui ont une caisse tubulaire rappelant celle de l'évaporateur à effet multiple ou encore le radiateur Witcowitz.

Vides à Serpentins

La surface de chauffe des vides à serpentins, en général, consiste essentiellement en une série de tuyaux enroulés en forme de spirale ou disposés en forme de lyre et superposés ; chaque étage formant un élément complet ayant son entrée de vapeur à la circonférence et sa décharge d'eau de condensation au centre pour la forme en spirale, et, entrée et sortie à la circonférence même pour celle en lyre ; le double fond ou double paroi entre laquelle circule la vapeur de chauffage est un dispositif à peu près abandonné maintenant.

On voit, en regardant un dessin en coupe verticale d'un vide, que la marche ascendante de la masse-cuite se fait par les espaces verticaux entre les spires de serpentins et la marche descendante, par l'espace central où viennent aboutir les extrémités des serpentins en spirales, parceque la masse cuite entre les serpentins est à son minimum de densité, étant plus chaude et émulsionnée par les bulles de vapeur en voie de dégagement. Mais rendue au sommet la masse cuite atteint son maximum de densité parce qu'elle se refroidit et se désémulsionne, en même temps que l'influence de la pesanteur l'oblige à descendre par le puits central.

Ce qui précède indique la nécessité d'avoir la section du puits central au moins égale à la somme des sections entre les spires ; on devrait même donner au puits une section un peu plus forte, car le courant descendant frotte contre un courant ascendant dans la zone immédiatement entre la dernière spire intérieure des serpentins, produisant ainsi un remous qui annule à peu près le mouvement en cet endroit.

Le vide à serpentin, par la disposition de sa surface de chauffe en éléments superposés et distincts, permet de construire des appareils ayant une faible hauteur par rapport à leur diamètre, avec l'avantage de diminuer la charge statique de la masse cuite au-dessus de la surface de chauffe, permettant, par le fait, une meilleure circulation et la possibilité de l'emploi de vapeurs à basse pression, au moins dans les serpentins placés au haut de la surface de chauffe. En fait chaque serpentin formant un élément séparé, il est possible de lui donner la pression de vapeur nécessaire à vaincre exactement la charge de masse cuite au-dessus de lui et permettre ainsi d'obtenir l'ébullition presque sans surchauffe. Comme vous le voyez la presssion nécessaire à chaque serpentin diminue en partant de bas en haut. Il y a deux points essentiels à observer pour obtenir l'efficience d'une surface de chauffe constituée par des serpentins : ce sont la longeur du serpentin et sa pente. Plus un serpentin est long, moins

sa pente est accentuée et la transmission des calories s'en ressent, car le serpentin a tendance à s'engorger d'eau de condensation de la vapeur de chauffage. On emploie pour diminuer cet inconvénient, deux modifications : soit la disposition du serpentin en forme de lyre que nous n'aimons pas, étant données les obstructions possibles à la libre et naturelle circulation de la masse cuite causées par la disposition des puits devant servir au courant descendant ; ou bien la modification qui consiste à séparer en deux parties un même serpentin en spirale. Supposons qu'un serpentin se compose de 8 spires ; on donnera aux 3 ou 4 premières spires une entrée de vapeur et une évacuation d'eau distinctes et il en sera fait de même pour les 5 ou 4 dernières spires, cela permettant de mieux utiliser la surface de chauffe, puisqu'il est possible d'admettre de la vapeur dans les spires du centre aussitôt qu'elles sont recouvertes de masse cuite sans attendre que celle-ci recouvre le tout.

Il existe au Queensland quelques Vides ayant les spires intérieures d'un serpentin en communication avec les spires extérieures du serpentin placé immédiatement au-dessous. Ce dispositif permet de gagner sur la durée d'une cuite un temps appréciable.

Vide à caisse tubulaire

Le vide à surface de chauffe tubulaire possède l'avantage d'obtenir facilement un rapport $\frac{\text{Volume masse cuite}}{\text{Surface de chauffe}}$ plus faible, ce qui en fait un cuiseur rapide ; par contre la faible section d'un tube par lequel passe la masse cuite en ascension freine et retarde la circulation, la surface de chauffe étant parallèle au mouvement de la masse cuite, celle-ci a un contact prolongé avec celle-la, d'où surchauffe ; de plus en fin de cuite au moment du serrage la charge importante de masse cuite au-dessus de la plaque tubulaire, par la résistance opposée au dégagement des bulles de vapeur, produit de la surchauffe locale avec tous ses inconvénients. Webre étudiant la circulation dans un Vide à élément tubulaire, sans circulation mécanique, a trouvé sur une masse cuite en fin de serrage des différences de température s'élevant à 36° C pour une charge de 9 pieds. Dans un autre cas, Webre expérimentant sur un vide à élément tubulaire de 9 pieds de diamètre, ayant une mauvaise circulation et produisant des cristaux enchevêtrés, modifia les sections relatives des tubes chauffants et du tube central en les portant au rapport $\frac{26}{28}$ contre primitivement $\frac{35}{7}$, et malgré une diminution de près de 25% de la surface de chauffe, le vide ne perdit rien de son allure de cuite et la qualité des cristaux fut grandement améliorée.

Dans le cas du Vide à caisse tubulaire suspendue, étant donné l'espace libre entre la périphérie de la caisse et la paroi du vide, il semblerait y avoir les éléments d'une meilleure circulation ; cela n'est qu'apparent car dans la pratique ce genre d'appareil sous le rapport circulation est mal noté ; cette réputation s'explique facilement : l'espace circonférentiel au lieu d'aider à la circulation l'entrave, car une de ses parois seulement est chaude, celle de la caisse tubulaire. Il faut ajouter à cela l'action du petit serpentin placé sous la caisse et dont les spires débordent dans l'espace entre la paroi du vide et la circonférence de la caisse.

De tout ce qui précède, nous pouvons déduire que sans circulation mécanique et sans hydrodynamisation,[2] l'emploi du vide à faisceau tubulaire n'est pas recommandable, excepté là où cet emploi est limité à la production de pieds de cuite, car il peut faire apprécier ses qualités de cuiseur rapide sur des masses cuites dont la concentration est peu poussée, gros avantage pour ses défauts inhérents, la surchauffe n'étant pas à craindre.

A propos de l'influence de l'hydrodynamisation sur la circulation dans les appareils à cuire, nous voudrions enregistrer ici un joli succès à l'actif des techniciens des Forges Tardieu Ltd. qui ont construit et installé en 1936 à l'usine de La Baraque une vide de 745 pieds cubes ayant une caisse tubulaire de 1290 pieds carrés pour unique surface de chauffe. La capacité prise au-dessus de la plaque tubulaire supérieure est de 185 pieds cubes, ce qui permet la prise d'un pied de cuite de seulement 23.5%. D'après le technicien Tromp les vides tubulaires atteignent 28 à 30% seulement sous ce rapport. Ce vide, grâces à un fond hydrodynamique bien étudié, possède une très bonne circulation.

Il ne faut pas oublier que les forces entrant en action dans un vide au travail, sont faibles et que le moindre obstacle à la circulation peut être insurmontable ; on doit s'évertuer en construisant ou en modifiant un vide d'assurer des sections bien amples au passage de la masse cuite en circulation.

Il n'est guère possible *a priori* de donner des indications précises, permettant de modifier avec succès des vides à circulation défectueuse ; chaque cas doit être étudié isolément et les modifications jugées nécessaires faites avec prudence, en procédant par élimination et pas à pas.

Les Procédés

Les procédés employés en sucrerie pour obtenir la cristallisation du saccharose se divisent en 3 classes ; nous en avons parlé au début de la présente causerie, aussi nous ne nous arrêterons ici qu'aux deux classes employées généralement dans les usines : (1) La méthode par le choc obtenu soit par la manipulation de l'intensité du degré de vide, l'admission d'une charge de sirop froid ou encore l'emploi d'une amorce composée de poudre de sucre très fine ; cette méthode encore très employée est pourtant peu intéressante à cause de la grande irrégularité et de l'enchevêtrement des cristaux ainsi produits ; (il est évident que dans les deux premiers cas il y aura autant de dimensions de cristaux qu'il aura fallu de chocs successifs pour obtenir la quantité de grains nécessaires à la cuite et que dans le troisième cas il y aura au moins deux dimensions, celle provenant de la poudre d'amorce et celle produite par le choc) ; (2) La méthode que nous appellerons par ensemencement, qui permet d'obtenir beaucoup de régularité et presque pas d'agglomérats dans les cristaux produits ; on y emploie plus de poudre de sucre que dans le procédé par le choc. Pour plus de précision cette poudre peut être prise comme la suggère notre ami O. d'Hotman de Villiers, dans cette fraction obtenue par le passage sur deux tamis de

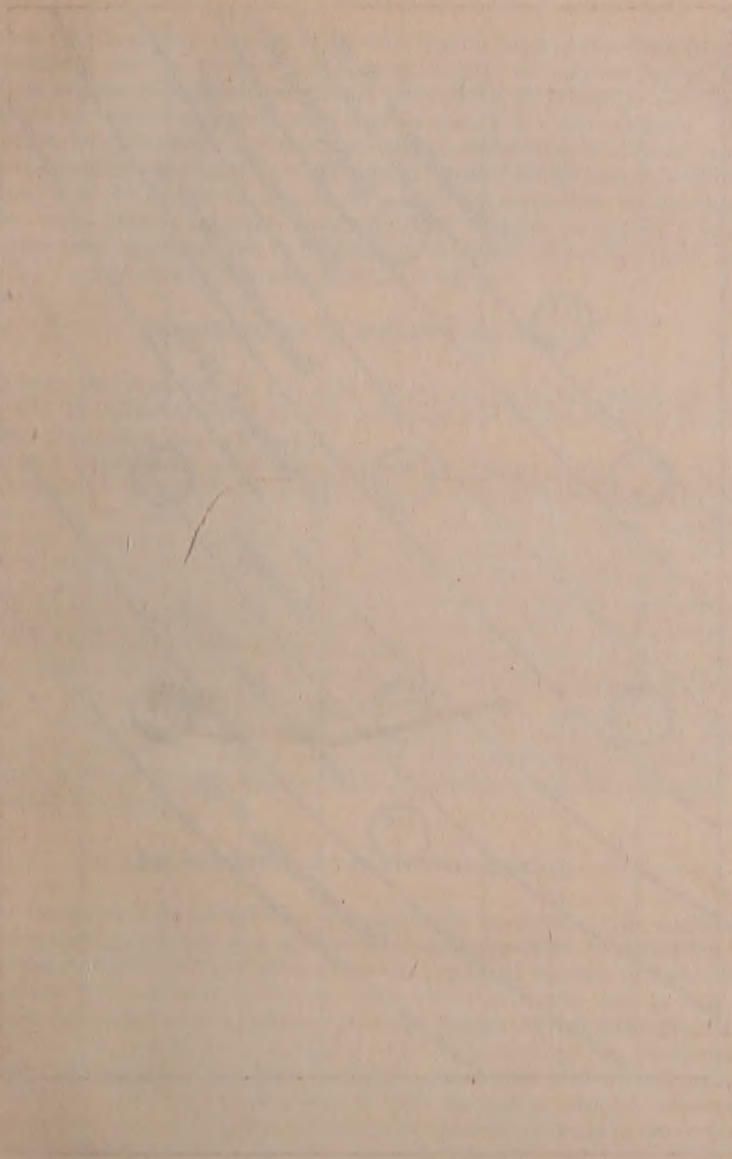
2. Néologisme que nous devons à Monsieur Auguste Esnouf et qui traduit avec élégance et précision l'expression anglaise " Stream flowing ".

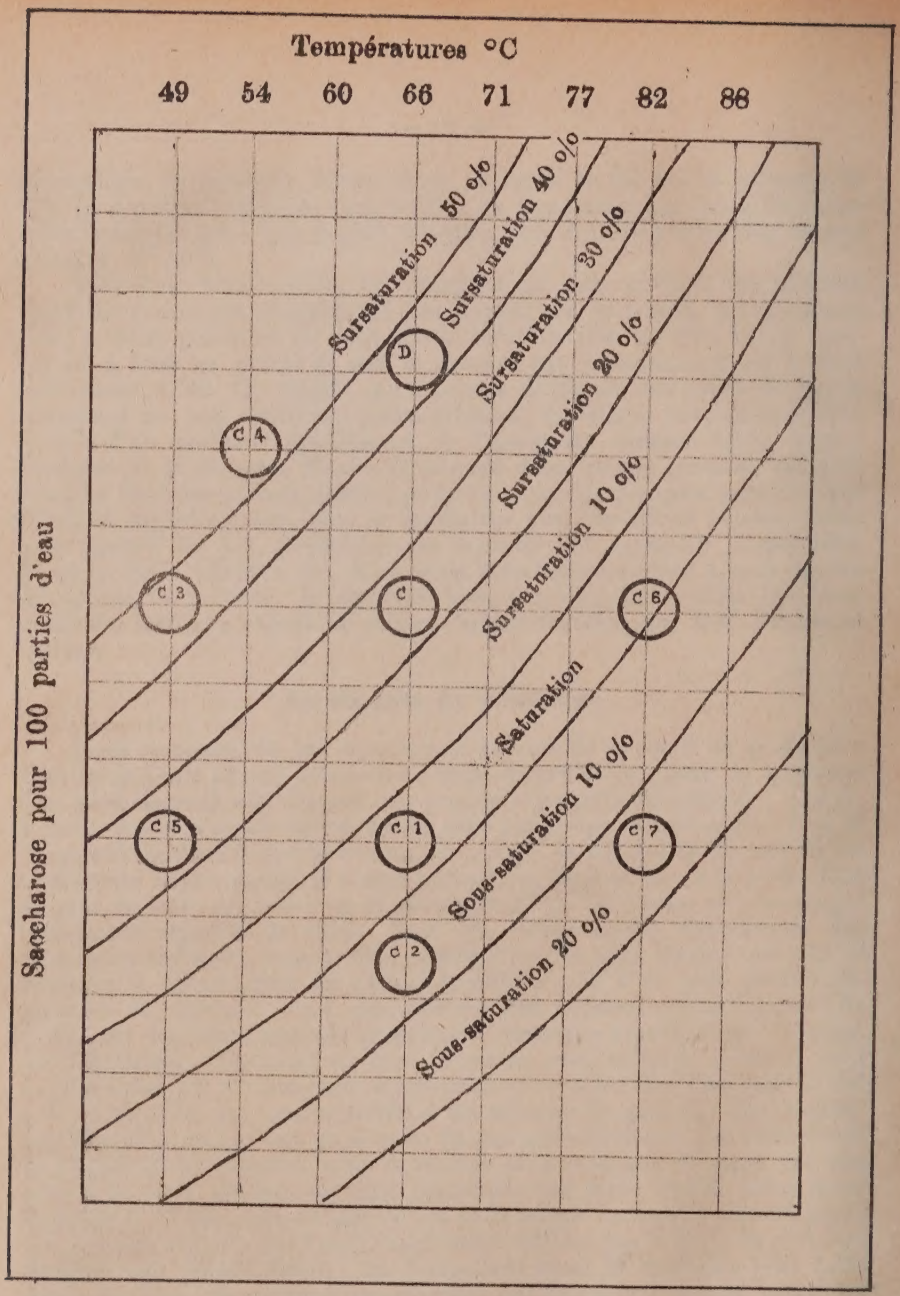
dimensions rapprochées, disons entre un tamis de 100 fils et un autre de 110. La quantité employée varie entre 1 ou 2 grammes par tonne de masse cuite terminée, selon que le pied de cuite soit destiné à faire des masses cuites A, B ou C.

Tout étant bien conduit, on obtiendra par cette méthode des cristaux réguliers provenant uniquement des noyaux de la poudre d'ensemencement ; toute poussière ou petit cristal serait le résultat d'un fausse manœuvre. A tous les points de vue le procédé par ensencement est le seul intéressant. C'est son emploi qui a permis d'obtenir des pieds de cuites contenant de très nombreux petits cristaux, condition nécessaire à l'obtention d'un meilleur épuisement de l'égout des masses cuites devant produire de la mélasse. Nous n'étudierons donc que ce procédé, tel qu'il s'emploi dans les centres sucriers modernes avec les quelques variantes que l'on a dû lui faire subir, pour se soumettre aux conditions locales, telles que : qualité des jus, disposition ou capacité des appareils disponibles, genre de main d'œuvre, etc. Nous nous attacherons surtout à vous décrire la pratique du procédé, le côté théorique, si nous pouvons ainsi dire, vous ayant été fort bien exposé ici même, l'année dernière, par MM. Baissac et Olivier.

Le liquide de Grainage

Il est recommandé par beaucoup d'auteurs de se servir de préférence d'un sirop d'une pureté inférieure à celle de la clairce, pour le grainage d'un pied de cuite afin d'avoir une grande régularité de cristaux ; Alwyn, à Java, parle d'essais satisfaisants avec des sirops variant entre 75 et 78 de pureté directe ; il ajoute néanmoins, que si la régularité du cristal est meilleure à basse pureté, le temps nécessaire, dans ce cas, à la production du pied de cuite est très long et même prohibitif si l'usine ne possède pas une grande capacité de vides. Tout en reconnaissant l'exactitude des remarques ci-dessus, nous préférons employer les plus hautes puretés et même de la clairce, pour les raisons suivantes : (1) Une très grande régularité de cristaux n'est pas absolument nécessaire à un bon pied de cuite, car les petits cristaux grossissant beaucoup plus vite que les gros, les différences s'égalisent et dans la masse cuite achevée celles-ci sont négligeables ; (2) Le bouilleur, même celui qui semble être bien familiarisé avec le contrôle par conductibilité, a au moment du grainage une certaine appréhension, ce qui fait qu'il ne se fie pas exclusivement aux indications de l'appareil de contrôle, mais se rassure en examinant le sirop sur une plaque de verre ou dans un voile formé par une prise d'essai tenue entre le pouce et l'index, afin de voir de ses yeux même les minuscules cristaux ; ces cristaux sont d'autant plus rapidement visibles que le sirop de grainage possède une pureté élevée ; en travaillant ainsi le bouilleur peut faire usage de l'eau d'équilibre d'une manière judicieuse et à propos, ce qui lui permet de commencer le ralliement des cristaux dans de bonnes conditions ; s'il ne lui est pas possible de distinguer les cristaux microscopiques, le bouilleur hésite à ouvrir le robinet d'eau chaude et les fluctuations de la sursaturation peuvent faire apparaître, par " choc " au moment de l'admission d'eau, de nouveaux cristaux ; ou bien l'eau est admise prématurément et l'effet inverse se produit. Nous avons employé avec succès la méthode





(D) = Zone de grainage par choc.

(C) = Zone de grainage par ensemencement et du taux maximum de cristallisati

suivante : de la clairce à 84-86 de pureté directe est aspirée dans le vide et concentrée à environ 48-50 milliampères, degré de sursaturation nécessaire ; la poudre d'ensemencement est introduite, la présence des cristaux constatée au microscope et le ralliement conduit à l'eau chaude, ce qui fait que celui-ci terminé le volume de masse cuite dans le vide est le même qu'au moment du grainage. Le ralliement achevé on alimente le vide avec un égout à 42-44 de pureté directe de manière à empêcher les cristaux de croître rapidement et leur conserver une dimension finale d'environ 0.3 m/m ; nous decrivons là, la fabrication du pied de cuite pour masse cuite " C ", pied de cuite le plus difficile à faire.

Le choix de la Poudre du Sucre

Alwyn recommande du sucre de canne pulvérisé et passé au tamis Tyler No. 48 ; Kucharenko, pour le grainage par choc conseille la poudre très fine provenant des raffineries.

Notre expérience nous fait préférer le " icing sugar " de Morton, que nous avons employé dès le début sur les conseils de monsieur Julien de Spéville ; on obtient par son emploi des cristaux durs, nerveux et ayant une épaisseur considérable les rapprochant de la forme cubique, tandis qu'avec la poudre de sucre de cannes préparée localement on a des cristaux aplatis. Il semblerait que cette dernière forme soit meilleure pour obtenir un bon épuisement à cause de la plus grande surface exposée ; pourtant plusieurs essais faits par nous n'ont pas confirmé la chose, tandis que le cristal obtenu par le " icing sugar " a certainement l'avantage de donner un turbinage plus rapide de la masse cuite.

Le " icing sugar " passe entièrement sur un tamis de 100 fils au pouce ; cela, indique son degré de finesse. Il a l'avantage de contenir 3% d'amidon ce qui assure sa conservation et empêche son durcissement sous des climats humides.

La contrôle de la Sursaturation

La sursaturation est cet état qui oblige les molécules de saccharose à abandonner la solution et à se déposer sur des centres d'attraction. Le degré de sursaturation représente dans une certaine mesure le taux d'accroissement des cristaux ; cela ne veut nullement dire que le taux de croissance est directement proportionnel au degré de sursaturation. Loin de là. Voici un graphique de Webre que nous prenons de l'intéressant travail du technologue Mac Bryde du Sugar Bureau du Queensland ; comme vous pouvez le voir ce n'est pas dans la zone de la plus forte sursaturation que se trouvent les conditions produisant le taux le plus élévé d'accroissement des cristaux.

Que se passe-t-il dans un masse cuite en cours de travail quand on l'alimente au moyen d'une solution sucrée sous-saturée ? L'eau est évaporée jusqu'au degré nécessaire pour obtenir la sursaturation, puis le sucre en solution commence à se déposer sur les cristaux existants. Il ne faut pas que le taux d'évaporation soit supérieur à celui qui convient pour que le degré de sursaturation reste invariable et que le saccharose déposé sur les cristaux reste égal en quantité au saccharose introduit par l'alimenta-

tion, afin d'éviter la cristallisation secondaire ou poussières. Dans la pratique il est souvent très difficile, par exemple pendant le ralliement quand la surface d'attraction est restreinte, de maintenir l'équilibre entre le taux de cristallisation et celui de l'évaporation. Il ne peut être question de diminuer l'admission de vapeur ; en le faisant on diminue également la circulation et on se place dans de mauvaises conditions pour des raisons évidentes. On peut employer pour obvier à cet inconvénient deux moyens : (1) L'alimentation à l'aide d'eau chaude, que nous appelerons eau d'équilibre et (2) La variation du degré de vide pour contrôler la sursaturation par les fluctuations de la température. Le procédé à l'eau est généralement adopté dans la pratique, étant d'une application plus facile que celui par variation de température.

En passant, nous nous souviendrons que déjà au début de ce siècle le Dr Claassen à Dormagen, se servait dans le même but, d'une injection de vapeur au sein de la masse cuite.

La conduite de la cuite jusqu'au stade final

Nous reprendrons la cuite immédiatement après le ralliement des cristaux et la suivrons jusqu'au serrage final.

Il est nécessaire que le degré de vide et la pression de vapeur soient aussi constants que possible, car toute variation de ces facteurs produit une variation de la sursaturation, et à moins qu'elle ne soit produite intentionnellement par le cuiseur, elle peut être la cause de faux grains ou d'érosion. Le sirop d'alimentation doit être au moins à la température de la masse cuite dans le vide et son Brix au-dessous de celui qui correspond à l'état de saturation. L'alimentation doit être continue et non intermittente si l'on veut éviter la production de nouveaux cristaux ; quand le bouilleur, à l'apparence de la masse dans le vide, juge le moment venu d'alimenter, l'égout mère a déjà atteint un degré de sursaturation suffisant pour donner de nouveaux cristaux sous le choc de l'alimentation. L'alimentation intermittente diminue de beaucoup l'efficacité du contrôle que le chef de fabrication exerce sur le bouilleur, quant au temps nécessaire à l'achèvement d'une cuite. Cette seule considération nous a conduit il y a longtemps à faire abandonner cette pratique à l'usine où nous sommes employé ; l'alimentation continue réglée d'après les indications d'un appareil de contrôle, électrique de preférence, donne le maximum de garantie pour la bonne conduite d'une cuite.

La sursaturation doit être maintenue dans la zone qui donne le taux le plus rapide de cristallisation et le bouilleur ne doit intervenir que pour corriger le volume du sirop admis conformément aux variations de l'appareil de contrôle indiquant les fluctuations de l'état de la masse cuite en cours de travail. Une cuite ainsi conduite pourra être terminée avec le même nombre de cristaux qu'elle avait initialement, car il ne se sera produit ni érosion ni faux grains ; ce qui permettra un meilleur épuisement de l'égout mère et un turbinage facile.

Quand le moment approche de terminer la cuite, le bouilleur commence à la serrer progressivement, en laissant augmenter lentement le

degré de sursaturation, afin d'éviter la formation de " poussières " dans le vide, s'il s'agit de masses cuites de pureté élevée ou dans les malaxeurs si c'est une masse cuite de basse pureté dont il s'agit. Avec celle-ci il est recommandable de travailler à haute concentration dès le début afin d'avoir un serrage facile en fin de cuite ; cela nécessite par le fait l'emploi d'un pied de cuite contenant un très grand nombre de petits cristaux (0.3 m/m).

Si ces précautions sont négligées, que le nombre de cristaux ne soit pas suffisant ou que leur dimension soit trop grande, le bouilleur se plaindra immédiatement de la présence de cette fameuse " Colle," qu'il attribue généralement à toute autre cause qu'à la vraie : une augmentation exagérée de la sursaturation.

Pour la masse cuite de dernier jet il est recommandable de la couler en malaxeurs aussi chaude que possible, car on obtient ainsi plus de fluidité, ce qui est très appréciable avec des masses cuites ayant un Brix élevé et aussi un coefficient de sursaturation plus élevé qui permet, toutes choses égales d'ailleurs, d'obtenir un meilleur épuisement de l'égout mère.

Quelle que soit l'efficacité de l'appareil et l'excellence du procédé, il n'est pas permis d'escompter le succès en l'absence de tous appareils de contrôle.

Un bon microscope d'étudiant, pouvant grossir de 20 à 30 fois ; des appareils pour le contrôle par la conductibilité, avec au moins un enregisteur ; un réfractomètre, constituent l'outillage nécessaire à l'obtention d'nn contrôle efficace du département de la cuite dans le vide.

Mais si on ne pouvait posséder le tout à la fois et qu'il y avait lieu d'envisager l'acquisition de ces appareils graduellement, nous conseillons leur achat dans le même ordre que celui dans lequel nous les citons L'usage du réfractomètre est naturellement réservé au chimiste, le microscope par contre doit être à la disposition du bouilleur, le chimiste se chargeant de l'initier à l'usage de cet instrument, ce qui se fait très vite car le bouilleur moyen saisit l'usage du microscope bien avant celui du cuitomètre ; nous avons été satisfait d'avoir intéressé nos bouilleurs à l'usage du microscope ; ils ont vite compris que c'est un précieux auxiliaire et non un ennemi ; on peut voir à l'usine où nous sommes, les bouilleurs se rendant à tour de rôle au microscope pour examiner des prises d'essai de masses cuites en cours de travail, pour le plus grand bien de toute la fabrication.

L'appareil de contrôle par conductibilité est d'un grand secours pour obtenir la conduite régulière d'une cuite ; cependant, avec de bons bouilleurs il est possible d'obtenir des résultats satisfaisants en se basant, au moment du grainage par ensemencement, sur l'épreuve du filet. Il ne faudrait pas néanmoins qu'au cours de la campagne la viscosité de la clairce ou des sirops change pour une raison ou pour une autre. Nous avons eu l'occasion de voir des bouilleurs absolument désorientés[3], à la suite de

3) Il est à notre connaissance que dans une usine qui manipule plusieurs variétés de cannes, on a observé, au milliampèremètre, un chiffre différent pour le point optimum de grainage de la clairce provenant de chaque variété.

l'emploi de superphosphate dans le jus vert, car quand il leur a fallu serrer à l'épreuve du filet des masses cuites de bas produits, la diminution de la viscosité des égouts avait produit une erreur d'appréciation d'environ 2 °Brix. Il est bien entendu que cette alternative ne peut être acceptée qu'en dernière ressource et que l'on se doit de faire l'effort nécessaire et posséder ce qu'il faut pour établir un contrôle efficace de la cuite dans le vide; cette étape de la fabrication est une sorte de plaque tournante qui donne une orientation définitive aux constituants du jus, et il est difficile de corriger ultérieurement, une erreur commise à ce moment.

REMARQUES

(1) Il est d'autant plus facile de concentrer à un Brix élevé une masse cuite, que celle-ci contiendra de nombreux cristaux de petite dimension, non seulement parceque les lames d'égout entre les cristaux sont minces, mais aussi parce qu'initialement le taux de matière sèche est élevé ;

(2) Toute cho se égale d'ailleurs, le Brix élevé de l'égout mère semble être un facteur de 1ère importance pour obtenir un bon épuisement ;

(3) Il est donc plus intéressant de connaître le Brix de l'égout que celui de la masse cuite qui le contient.

(4) Il y a deux moyens de rapprocher la molécule de saccharose en dissolution, du noyau sur lequel on désire qu'il se dépose : (a) le nombre le plus élevé de cristaux possible par unité de volume de masse cuite, (b) le Brix élevé de l'égout mère. Pour un résultat optimum ces deux conditions doivent s'employer simultanément. De nombreux cristaux diminuent le chemin à parcourir par la molécule de saccharose : condition d'autant plus nécessaire que le Brix élevé de l'égout par sa viscosité et la friction que celle-ci engendre, s'oppose au mouvement des molécules se rendant aux cen tres d'attraction.

(5) De ce qui précède, il est très désirable qu'une méthode facile et rapide pour trouver la surface de cristaux contenue dans une unité de volume de masse cuite, soit mise au point, ce renseignement étant de toute première importance.

(6) Dans un cas particulier où le point de grainage au cuitomètre varie avec chaque clairce provenant de cannes différentes, il serait peut-être avantageux d'employer le Micromax, afin d'éviter ces différences ; la conductibilité enregistre les variations de viscosité tandis que l'élévation du point d'ébullition est directement proportionnelle à la concentration moléculaire.

Sur la réjuvénation des latérites tropicales par l'incorporation de poussières basaltiques.

Par O. d'Hotman de VILLIERS

1. Les travaux de N. Craig et P. Halais de la Station de Recherches ainsi que nos propres recherches sur les sols et climats de l'île, ayant amplement démontré que nos sols des régions humides sont dans un état extrême de pauvreté chimique, nous avons eu l'idée de les régénérer par incorporation de basalte pulvérisé.

2. Cette idée qui nous préoccupe depuis plusieurs années et qui nous semble être laboutissement logique de l'étude génétique des sols tropicaux, apportera, nous en sommes convaincu, une heureuse révolution dans la science du sol sous les climats où les agents atmosphériques sont la cause d'une décomposition profonde par hydrolise et d'un épuisement rapide des minéraux primaires des roches mères basaltiques ; — roches facilement altérables et riches en éléments de fertilité.

3. Pour l'instant, nous ne voulons considérer strictement que les sols dits latéritiques.

Tous nos sols cultivés à Maurice proviennent du basalte et, sauf dans quelques cas dus au micro-relief, la décomposition *in-situ* de cette roche basique soumises aux températures tropicales et à un lessivage intense et continuel dans les quartiers pluvieux, a abouti à ce résidu colloïdal formé d'hydrates de fer et d'alumine ; fixateur énergique de l'anion phosphorique.

Ce résidu est dépourvu à tel point de complexe minéral absorbant, d'élément biotiques assimilables et de réserve basique, qu'il ne peut jouer, en réalité, qu'un rôle de support pour les plantes cultivées.

En effet, sans de fortes fumures constamment renouvelées et fournies sous des formes appropriées, de même que sans restitution intégrale,— restitution heureusement réalisable dans l'agriculture de la canne à sucre,— nos sols des régions humides qui constituent cependant une forte fraction de la superficie cultivée et cultivable de l'île, sont incapables de produire une récolte rémunératrice. Et cela, malgré une texture physique excellente et une teneur élevée en matière organique.

La présence de très nombreuses concrétions latéritiques de néoformation à la surface même de ces sols, ainsi que la pauvreté exceptionnelle des couches inférieures parfois très profondes, sont, dans l'état actuel de nos connaissances pédologiques, des preuves tangibles de leur sénilité qui se définit autant en fonction de l'intensité des agents climatiques qu'en fonction de l'âge de ces sols.

Au reste, la grande richesse des sols des régions arides et semi-arides situés à quelques kilomètres des sols épuisés des régions humides, est un fait qui, en regard de la provenance uniforme de tous nos sols issus d'une même roche mère, apporte une preuve massive à la conception précédente.

En définitive, il s'agit de retenir que nos sols des localités pluvieuses sont classés parmi les sols les plus pauvres du monde et, si leur couche

arable peu profonde est encore cultivée à force de fumures, de restitution intégrale et de soins constants et coûteux, c'est, comme a pu le dire le regretté Dr. Barber, que le planteur mauricien a su créer et maintenir une couche artificielle ayant atteint un niveau de fertilité sans doute peu élevé mais tout de même non négligeable.

4. Malheureusement, il y a des limites à l'enrichissement artificiel progressif des sols ayant atteint à l'origine, sous un climat excessif, un haut degré de stérilité qui est le terme ultime d'un dynamisme accéléré.

Il est un fait reconnu que, sous les tropiques, *l'efficacité* des fumures massives appliquées aux latérites très appauvries et subissant un lessivage intense presque continuel, *demeure médiocre*. Le facteur économique étant l'argument définitif en agronomie, la possibilité d'enrichissement, au delà d'un certain niveau, par le seul apport des engrais ordinaires, est forcément exclue. Pour cette raison, de vastes étendues de terres tropicales ont dû être finalement abandonnées à la brousse qui, croissant mal et lentement tant que les racines n'explorent que la couche superficielle latérisée, s'élance enfin avec vigueur et s'épanouit le plus souvent en belle forêt quand elles s'enfoncent dans les horizons inférieurs où, sous l'épais manteau protecteur de la couche épuisée, elles rencontrent une certaine abondance d'éléments minéraux, concentrés au contact de la roche mère moins perméable.

Ce sera le rôle essentiel de la poussière de basalte incorporée aux latérites, d'accroître dans une large mesure l'efficacité des engrais qui y seront appliqués. A ce bienfait tant souhaité, s'ajoutera le pouvoir fertilisant propre à la poussière — pouvoir qu'il sera loisible à chacun de vérifier.

5. Les régions humides de l'île se trouvant, selon leur orientation, à des altitudes variant de 50 à 625 mètres, leur température moyenne, même pour le plus haut plateau, (19 °C) demeure relativement élevée. Par 100 mètres d'altitude, la chute de température est d'environ 0.7 °C. Par conséquent, il n'y a pas de différence énorme de température entre nos différentes régions pluvieuses. D'autre part, la haute pluviosité qui est le facteur primordial du processus de latérisation et d'épuisement des sols tropicaux, demeure, *en potentiel*, le facteur même des gros rendements agricoles.

6. Tout ce qui précède étant posé et bien retenu, il nous est aisé d'exposer l'essentiel de la thèse que nous comptons présenter en temps et lieu d'une façon plus complète.

S'il est notoire que les roches riches en quartz et en micas offrent une résistance considérable aux agents physiques et chimiques mêmes les plus puissants, par contre, depuis des lustres, de nombreuses recherches ont démontré combien les roches vitreuses volcaniques sont facilement altérables. Le basalte est une de ces roches constitué par des groupes minéralogiques dont tous les éléments sont relativement altérables. D'ailleurs, n'y aurait-il pas eu l'abondance de résultats analytiques accumulés, que l'observation que nous avons faite plus haut en ce qui concerne les différents degrés de latérisation des sols des régions arides et humides, suffirait, à elle seule, à mettre en évidence la facilité d'altération pour ainsi dire totale des laves et roches basaltiques sous nos climats.

La-dessus est essentiellement basée notre conception pratique de l'addition de basalte pulvérisé aux sols presque morts des régions humides.

7. Sous les climats continentaux ou extra-tropicaux à faible pluviosité et basse température, les altérations minéralogiques des roches ainsi que les phénomènes d'hydrolyse et de lixiviation ont évidemment lieu au ralenti — surtout durant les longs hivers rigoureux de ces pays. Par contre, même dans ces climats tempérés, là ou la roche mère est le basalte, l'analyse physico-chimique du sol fertile qui en provient, montre un degré relativement avancé d'altération des minéraux primaires.

Sous les tropiques, et dans les cas extrêmes que nous avons examinés, les agents climatiques et biologiques sont au moins dix fois plus puissants que ceux des conditions continentales ou extra-tropicales, comme l'indique si clairement le Dr. Vageler.

Par conséquent, si c'est cette conjugaison d'intensité climatique et d'altérabilité du basalte qui a donné naissance à nos latérites dépourvues d'éléments minéraux primaires et stériles, cette même conjugaison de puissants facteurs génétiques nous conduit logiquement à considérer l'incorporation de poussières basaltiques à ces sols comme étant *un moyen sûr de leur conférer, même immédiatement dans une mesure notable, un renouveau de fertilité primitive.*

La végétation variée et souvent normale qui s'établit naturellement (donc sans engrais) dans les fissures parfois fraiches de roches amoncelées etc suffit à enlever le doute à ce sujet et, entre autres déductions, à convaincre l'observateur et du pouvoir dissolvant des racines des plantes et de l'action encore non négligeable de celles-ci dans la genèse des sols.

Disons aussi, que M. Piedallu, ingénieur-chimiste français, a crée en France et en Algérie, à l'aide d'un explosif agricole de son invention, des sols artificiels par pulvérisation de roches diverses, sur grande échelle.

Sur ces sols (dont des sols basaltiques) croissent et fructifient depuis des années : des plantes maraîchères, des vignes et des arbres fruitiers, avec des rendements intéressants en quantité et qualité.

8. Qu'il soit actuellement pratique et économique de rajeunir les latérites par l'incorporation de poussières basaltiques, nous n'en doutons pas ! Les progrès métallurgiques et mécaniques ont donné lieu à la construction de robustes concasseurs et pulvérisateurs de roches les plus dures. Ces machines où l'acier au manganèse adamantin a trouvé un emploi très productif, sont d'un rendement considérable en rapport à la force motrice requise et, la simplicité de leur conception, demeure un chef-d'œuvre de la mécanique moderne. Nombre de modèles sont actuellement en fonction dans la colonie.

En deuxième lieu, l'utilisation intelligente des explosifs peu coûteux et des sources d'énergie hydraulique et électrique, de l'huile lourde et du gaz pauvre, peut abaisser à un niveau ambitionné le coût de production de la poussière basaltique dont la finesse de monture sera réglée en tenant compte de nombreux facteurs parmi lesquels nous signalons les lois géométriques, physiques et chimiques régissant les phénomènes de surface. En deux mots, nous prévoyons, à ce sujet, que le basalte pulvérisé peut être un

engrais-amendement ou un amendement selon sa finesse de monture. Nous savons déjà que les pulvérisateurs précités peuvent donner économiquement l'engrais-amendement désirable.

Enfin, la plus ou moins grande abondance providentielle du basalte bleu à la surface des sols des localités pluvieuses, constitue le facteur d'importance dans la production économique de la poussière. L'épierrage qui résulterait de la mise en pratique de notre conception serait, lui-même, un sérieux avantage indirecte dont l'importance n'échappera pas aux praticiens compétents de ces régions.

9. Les changements que nous *prévoyons* par l'application judicieuse de notre conception seront non seulement d'ordre pédologique, mais aussi d'ordre botanique et phytopathologique. *Nous osons croire* à une certaine révolution agronomique et biologique.

A ce propos, rappelons que le basalte est une des roches les plus riches en éléments de fertilité et que, en sus de sa teneur élevée en éléments basiques, sa teneur appréciable en acide phosphorique et en manganèse, il contient des quantités encore dosables d'éléments rares nécessaires aux plantes tels que le bore, le cuivre etc.

De plus nous sommes de ceux qui attachons quelque valeur à la radioactivité intrinsèque des minéraux primaires.

Le climat interne même d'une latérite pourrait être, à notre avis, sensiblement modifié par l'incorporation de *quantités adéquates* de poussières à chaleur spécifique élevée.

En raison même de ces faits, il ne paraît pas impossible qu'une végétation nouvelle et variée puisse être adaptée aux conditions extrêmes des quartiers pluvieux. Par contre, nous sommes convaincu que la culture maraîchère autant que l'horticulture tireront grand profit du basalte pulvérisé employé à bon escient et que, — ce qui nous semble d'une plus haute importance, — ce produit pouvant apporter une amélioration nutritive des pâturages actuellement trop pauvres et indigestes, les élévages adaptés aux climats humides, pourront être développés considérablement ; surtout avec l'emploi modéré des engrais.

10. Ne perdons pas aussi de vue que nous avons à Maurice des trachytes riches en potassium pouvant être employées en mélange avec le basalte.

Résumons-nous.

La question économique de la production de poussières de roches, résolue, notre idée se prête à des possibilités très grande d'extension. C'est une science nouvelle qui s'annonce : en perspective, des études et des recherches.

Ce sera la rançon ordinaire du progrès : travaillons !

Mission Entomologique à Madagascar en 1936*

Au Directeur de l'Agriculture,

J'ai l'honneur de vous soumettre mon rapport sur la mission envoyée à Madagascar sous ma direction.

Le but de la mission était :

1o. d'obtenir le plus grand nombre possible de mouches Tachinaires parasites des adultes du coléoptère *Enaria melanoptera* Klug. et de les envoyer à Maurice sous une forme qui rendrait possible la distribution d'un grand nombre de mouches aux champs.

2o. de trouver d'autres parasites de Melolonthides s'attaquant aux adultes d'*Empecta*, d'*Heteronychus* ou d'*Adoretus* ou des parasites de ver blanc.

3o. d'étudier la biologie des Tachinides et des Campsomeris.

Travail fourni relativement au projet I.

(a) Le voyage jusqu'à Tamatave se fit sur le "Compiègne" qui quitta Maurice le 22 août et arriva à Tamatave le 24.

(b) Avant de commencer l'élevage des Enaria sur une grande échelle, quatre jours environ furent consacrés à l'aménagement et à l'organisation d'un laboratoire. Au début on ne put se procurer que très peu de coléoptères en raison de la période de sortie des coléoptères adultes qui ne faisait que commencer. De grosses difficultés furent aussi rencontrées pour trouver une main d'œuvre disposée à travailler la nuit: mais en payant, au début, une prime relativement élevée, une équipe fut organisée et environ quinze jours après le travail marchait à son plein effectif.

(c) *Elevage des insectes.* — Des adultes d'*Enaria melanoptera* Klug. furent placés par lot de 500 dans des bidons d'essence vides coupés en deux dans le sens de la longueur et recouverts d'une toile épaisse pour empêcher les mouches sarcophages d'y déposer leurs œufs. Du papier buvard fut placé au fond des récipients et des feuilles de badamier (*Terminalia catappa*), la plante nourricière favorite du coléoptère, furent régulièrement placées dans les ferblancs chaque matin. En faisant cela, les insectes morts étaient enlevés et conservés dans d'autres récipients du même genre.

Dix jours après avoir été capturés, les insectes morts étaient examinés et les pupes des parasites recueillies.

Cette méthode dut être abandonnée car le nombre de coléoptères que l'on portait au laboratoire augmentait chaque jour et il devint impossible de faire le tri des insectes morts journellement.

Les mêmes récipients d'élevage furent employés mais on remplaça le buvard du fond par une couche de sable sec d'environ cinq centimètres d'épaisseur. Les coléoptères étaient nourris régulièrement et après 9 ou 10 jours de captivité les insectes morts étaient mis de côté et examinés pour leurs parasites. Cette modification épargna un temps considérable et donna d'assez bons résultats.

(d) Durant la mission, 1,038,293 Enaria adultes furent mis en observation dans le but d'obtenir subséquemment leurs parasites. Les résultats furent les suivants :—

---

* N. de la R.— La moitié du coût de cette Mission a été payé par "The Sugar Industry Reserve Fund".

Nombre de coléoptères parasités 18,547.
Pourcentage de parasitisme calculé sur le nombre de coléoptères capturés 1.78 o/o.
Pourcentage de parasitisme maxima observé dans une collecte 32.55%.
Pourcentage de parasitisme minima observé dans une collecte .27%.
Nombre moyen de pupes par coléoptère 2.74 o/o.
Nombre maxima de pupes trouvés par coléoptère 8.
Nombre total de pupes expédiées 50,802.

(e) *Emballage.*

Après plusieurs essais d'emballage, la cage décrite plus bas fut trouvée comme étant la meilleure pour faire voyager les pupes surtout vers la fin de la mission, moment auquel la température était plus élevée et où l'éclosion des mouches eut lieu quinze jours après la collecte des coléoptères.

Ces cages se composaient de deux bidons d'essence vides soudés ensemble et communiquant entre eux. Le haut des bidons était enlevé et et une cage haute de 75 centimètres fixée avec. Cette cage consistait d'un cadre en bois recouvert d'un tissu noir, le tout protégé extérieurement par une toile métallique clouée sur le cadre. Une mince couche de sable humide était placé au fond des ferblancs et recouverte d'environ 2½ centimètres de mousse humide bien pressée et maintenue en position par un couvercle carré de toile métallique. Un flacon d'eau, muni d'une mèche et d'un tampon de coton fut fixé dans la cage pour produire une atmosphère humide.

Les pupes, après avoir été enlevées du corps des scarabées étaient placées dans des petites boites avec un peu de bagasse légèrement humidifiée ; quelques unes furent mises directement sur la mousse. Une poignée de paille d'emballage fut placée dans les cages ainsi que des bandes de papier attachées aux parois de la cage pour servir de perchoir aux mouches de façon à les empêcher de s'envoler outre mesure dans la cage. Aussitôt leur éclosion les mouches passèrent dans la moitié supérieure pourvue de raisins et d'abricots secs épinglés au bois. Un nouveau modèle de récipient propre à nourrir les insectes fut aussi utilisé dans le but d'empêcher les ailes et les pattes des mouches de s'abimer en se collant au sirop. Ce récipient se composait d'une petite boite ronde en ferblanc, haute de trois centimètres, avec un couvercle fermant bien. Un épais tampon de coton, imprégné d'un mélange sirop-miel et recouvert par un bout de toile se trouvait dans la boîte. Sur le couvercle des petits trous d'environ 3 millimètres furent percés ça et là, ces trous se trouvant en contact avec la toile recouvrant le coton permettant ainsi aux mouches de se nourrir.

2e projet.

(a) Des adultes d'*Empecta,* d'*Encya,* d'*Heteronychus,* de *Serica* et aussi de *Dynastides* et de *Rhizotrogides* non déterminés, furent nourris en captivité et examinés pour voir s'ils n'héberge aient par de parasistes. Aucun résultat fut obtenu.

(b) Plus d'un millier de vers blancs furent également examinés. Une dissection rapide, faite en coupant leur tête et insérant le manche d'un petit pinceau dans l'anus, retournant la peau de la larve sur le pinceau ne révéla aucune trace de parasite.

3e projet — Etude biologique.

(a) Des adultes d'Enaria furent infestés artificiellement avec des larves de Tachinides et les résultats obtenus furent positifs. La méthode suivante fut employée : les œufs furent extraits par dissection sous le microscope du corps des mouches capturées aux champs ; ceux qui étaient arrivés à maturité éclosaient presqu'immédiatement. Deux à cinq des jeunes larves ainsi obtenues étaient alors transférées soigneusement à l'aide d'une aiguille sous les élytres du coléoptère. Les coléoptères employés pour les expériences avaient été au préalable gardés en captivité pendant une période d'au moins neuf jours avant d'être inoculés afin d'être certain qu'ils n'avaient pas déjà été parasités dans les champs.

Le cycle évolutif du parasite, dans les conditions existant à Madagascar, fut à peu près le suivant :

Période larvaire : 7 jours
Période pupale : 13 jours.

De nombreuses inoculations artificielles furent aussi essayées sur plusieurs autres coléoptères mais toutes furent sans succès.

(b) Tableau montrant les résultats obtenus en conservant les pupes de tachinaires pendant un temps plus ou moins long dans une " chambre froide " dont la température était de 11 °C — 17 °C.

A. Expérience faite en Septembre — Température max. de l'air 26 °C. Température min. 18 °C. Expérience portant sur 12 pupes:

1. Lot témoin, 18.9.36	2. Lot témoin 18.9.36	3. Lot placé dans la chambre froide le 18.9 enlevé le 22.9
1 éclosion le 24.9	2 éclosions le 26.9	3 éclosions le 28.9
1 „ „ 26.9	5 „ „ 27.9	3 „ „ 29.9
3 „ „ 27.9	3 „ „ 28.9	5 „ „ 3.10
4 „ „ 28.9	2 „ „ 29.9	
1 „ „ 29.9		
1 „ „ 1.10		
Total 11 éclosions	Total 12 éclosions	Total 11 éclosions
Moyenne de jours : 9.5	Moyenne de jours : 9.4	Moyenne de jours : 12.5

4. Lot placé dans la chambre froide le 18.9 enlevé le 25.9	5. Lot placé dans la chambre froide le 18.9 enlevé le 28.9	6. Lot placé dans la chambre froide le 18.9 enlevé le 3.10
7 éclosions le 1.10	5 éclosions le 3.10	4 éclosions le 9.10
3 „ „ 5.10	2 „ „ 5.10	4 „ „ 10.10
1 „ „ 6.10	3 „ „ 7.10	
	1 „ „ 9.10	
Total 11 éclosions	Total 11 éclosions	Total 8 éclosions
Moyenne de jours : 14.5	Moyenne de jours 17	Moyenne de jours : 21.5

B. Expérience faite en novembre, avec 10 pupes.

Température maxima de l'air 29°C. *Température minima* 20°C.

1. Lot témoin 16.11.36	2. Lot témoin 16.11.36	3. Lot placé dans la chambre froide le 16.16, enlevé le 20.11.
1 éclosion le 20.11	1 éclosion le 23.11	4 éclosions le 27.11
3 „ „ 23.11	9 „ „ 24.11	4 „ „ 28.11
6 „ „ 24.11		
Total 10 éclosions	Total 10 éclosions	Total 8 éclosions
Moyenne de jours 7.3	Moyenne de jours : 7.9	Moyenne de jours : 11.5

4. Lot placé le 16 dans la chambre froide enlevé le 26.11.	5. Lot placé le 16.11 dans la chambre froide enlevé le 28.11	6. Lot placé le 16.11 dans la chambre froide enlevé le 3.12
3 éclosions le 2.12	1 éclosion le 30.11	4 éclosions le 7.12
2 „ „ 3.12	2 „ „ 4.12	3 „ „ 8.12
1 „ „ 4.12	3 „ „ 5.12	1 „ „11.12
	4 „ „ 6.12	
Total 6 éclosions	Total 10 éclosions	Total. 8 éclosions
Moyenne de jours : 16.6	Moyenne de jours : 18.7	Moyenne de jours : 21.9

Remerciments.

Je suis heureux de mentionner ici la part active prise par Monsieur Jacques Dupavillon en m'assistant pendant tout le cours de cette mission ; sa collaboration m'a été très précieuse.

J'exprime aussi mes remerciments à Monsieur R. Rimbaud de la Station de l'Ivolina pour son aimable aide ; à de nombreux fonctionnaires du Gouvernement de Madagascar pour les facilités de séjour qu'ils m'ont procurées et aux directeurs de la " Société d'Electricité et Eaux de Madagascar " pour m'avoir permis de faire des expériences dans leur chambre froide.

Ma reconnaissance s'étend aussi aux agents des Messageries Maritimes et du K.P.M. pour toutes les facilités accordées pour le transport des insectes à Maurice.

Réduit,
15 janvier 1937.

(S) P. REGNARD
2nd Phytalus Officer.

Notes sur l'introduction, la distribution et l'élevage de la mouche tachinaire importée de Madagascar, d'Août à Décembre 1936.

Au cours de la dernière mission entomologique à Madagascar, confiée aux soins de M. Paul Regnard, onze envois de la mouche tachinaire furent effectués pendant la période d'août à décembre 1936. Les moyens employés à la manipulation et à l'expédition de cette mouche ont été décrits en détail dans un rapport présenté antérieurement par M. P. Regnard. Ce parasite fut en majeure partie reçu à Maurice sous sa forme de pupe. Quelquefois des adultes éclos pendant la traversée furent aussi reçus ; parmi ceux-ci, certains avaient leurs ailes très abîmées au point de ne pouvoir voler ; ils furent donc comptés comme des insectes reçus relativement morts. Sur un nombre total de 50,802 pupes expédiées, 18,690 mouches furent obtenues en très bon état. La mortalité moyenne s'élevait à 63.4% avec un minimum et un maximum respectifs de 33.7% et 84.1%.

2. Le tableau ci-après montre les différentes localités de l'Ile où furent distribuées les mouches. Des colonies variant entre 75 et 600 mouches furent réparties sur 20 propriétés différentes. Au total, 17,079 mouches furent libérées. Les localités mentionnées au tableau ont été choisies comme centre de colonisation plutôt que d'autres parce qu'elles réunissaient les desiderata indispensables à l'acclimatation et au développement de ce genre de parasite, à savoir :— une bonne distribution annuelle de la pluviosité et une abondance de coléoptères adultes comme hôtes, abondance encore plus marquée par l'arrêt de la collecte des adultes dans ces localités. Au début de la saison, quelques colonisations furent faites avant la sortie en masse aux champs des coléoptères, mais par la suite les colonisations eurent lieu alors même que les coléoptères étaient sortis en grand nombre dans les champs infestés.

3. Dans le but de tenter l'élevage de cette mouche tachinaire sur des Phytalus adultes au laboratoire, une cage mesurant 12′ x 6′ x 6′ fut spécialement construite. 1615 mouches y furent mises avec plusieurs centaines de Phytalus. Chaque jour les scarabées trouvés morts furent enlevés de la cage et mis de côté pour être disséqués 5-10 jours après. Dans aucun cas ces scarabées ne furent trouvés parasités. Des recherches faites entre 18-20 heures dans la cage d'élevage ont montré que les mouches étaient toujours inactives et groupées à un angle de la cage sans jamais présenter aucun indice d'accouplement.

Les mouches provenant de la cage d'élevage furent aussi disséquées ; après 8-10 jours des femelles remplies d'œufs furent trouvées, mais ces œufs étaient apparemment non-fécondés. L'examen des spermathèques des femelles pour s'assurer de la présence des spermatozoïdes fut aussi dégatif. Au cours de cette expérience, les mouches furent nourries d'une

solution de sucre et de miel en parties égales. On tenta d'infester artificiellement les coléoptères en plaçant sous leurs élytres des œufs fraîchement extraits de l'abdomen des mouches provenant de la cage d'élevage. **Les résultats furent encore négatifs.**

Il découle de ce qui précède que l'élevage en captivité de la mouche tachinaire provenant uniquement des individus nés en cage ne peut être réalisé dans le domaine pratique. Il est possible que cette mouche demeure stérile en captivité ; cette stérilité peut vraisemblablement être causée par le manque d'une nourriture spéciale que seule la mouche est susceptible de trouver en liberté.

TABLEAU I

Tableau résumant la répartition de la mouche tachinaire reçue de Madagascar (Mission Août-Décembre, 1936).

Date	Localités	Nombre de mouches par colonie	Remarques
24. 9.36	*Alma*, Carreau Piston 16 arpents.	205	Phytalus adultes pas encore sortis à la date du 24.9.36.
29. 9.36	*Côte d'Or*, près de l'usine 4 arpents.	517	do. 29.9.36.
„	Pied de la Montagne Ory.	90	do. 29.9.36.
2.10.36	*Rose Belle*, champ vis-à-vis de la Station T.S.F.	202	do. 2.10.36.
5.10.36	*Olivia*, Carreau 150 bis.	358	300 coléoptères ramassés le 6.10.36 aux environs du carreau.
8.10.36	*Pont Colville*, Carreau 47.	200	Phytalus adultes pas encore sortis à la date du 8.10.36.
„	*Britannia*. Champs de Colmar 7 & 8.	500	265 coléoptères capturés le 8.10.36.
10.10.36	*Côte d'Or*	175	Coléoptères pas encore sortis à la date du 10.10.36.
„	*Alma*, Carreau Piston.	200	do. 10 10 36.
„	*Boile*, Carreau 31.	300	Coléoptères adultes ramassés aux champs la nuit du 10.10.36.
„	*Olivia*, Carreau 150.	325	do.
11.10.36	*Britannia*, Carreaux 7 et 8 Colmar.	357	Coléoptères rencontrés aux champs la nuit du 11.10.36.
14.10.36	*Gros Bois*, Carreau 135.	250	do. 14.10.36
20.10.36	*Pont Colville*, Carreau 47.	200	Coléoptères pas encore sortis à la date du 20.10.36.
„	*R. Bois Savannah*, Carreau 154.	200	Coléoptères sortis à la date du 20.10.36.
„	*California*, Car. 72.	500	do. 20.10.36.

Date	Localités	Nombre de mouches par colonie	Remarques
21.10.36	*Côte d'Or*	208	Coléoptères pas encore sortis à la date du 21.10.36.
„	*Alma*, Valetta 125-126.	406	Coléoptères sortis à la date du 21.10 36.
22.10.36	*Britannia*, St Avold 38.	365	do do
„	*Rose Belle*, Car. 46.	193	do do
23.10 36	*Mon Désert*, Beau Bois.	208	do do
24 10.36	*Alma*, Piston	200	do do
25.10.36	*R. Bois Savannah*, Car. 154.	580	do do
26.10.36	*Etoile*, Car. 31.	175	do do
„	*Sans Souci*	400	do do
28.10.36	*Côte d'Or*	400	do do
29.10.36	*California*	355	do do
1.11.36	*Rose Belle*	300	do do
4.11.36	*Etoile*	210	do do
„	*Union G.*	510	do do
7.11.36	*Britannia*, St Avold	200	do do
11.11.36	*Alma*, Valetta 125, 126.	200	do do
„	*Mon Désert*, Beau Bois, Carreau La Terre	280	do do
12.11.36	*Gros Bois*, Car. 185.	200	do do
16.11.36	*Olivia*, Car. 150.	175	do do
20.11.36	*Alma*, Terrain Maingard	415	do do
„	*Sans Souci*, No. 20.	400	do do
„	*Etoile*, No. 31.	200	do do
„	*Olivia*, No. 150.	210	do do
21.11.36	*Rose Belle*, vis-à-vis T.S.F.	265	do do
„	*Pont Colville*, No. 47.	215	do do
„	*Britannia*, Colmar	140	do do
„	„ , St Avold	570	do do
23.11.36	*Union G.*, No. 28 et près du bureau.	1000	do do
24.11.36	*Côte d'Or*, Près du Camp.	335	do do
„	*Pont Colville*	375	do do
25.11.36	*California*, No. 72.	210	do do
„	*Mon Désert*, Beau Bois	225	do do
26.11.36	*Chantenay*	310	do do
4.12.36	*Mon Désert & Mon Trésor*	510	do do
5.12.36	*Mon Désert*, Beau Bois.	250	do do
7.12.36	*Mon Désert & Mon Trésor*	305	do do
9.12.36	*Chantenay*	270	do do
19.12.36	*Mon Desert & Mon Trésor*	250	do do
22.12.36	*Etoile*	250	do do
„	*Mont Fleuri*—St Pierre.	95	do do

TABLEAU II.

Tableau récapitulant le nombre total de mouches tachinaires libérées par propriété.

Alma	(Alma propriété 1020 .. Valetta 606)	... 1,626 mouches.
Britannia	(Colmar 997 St Avold 1135)	... 2,132 „
California		... 1,065 „
Chantenay		... 645 „
Côte d'Or		... 1,635 „
Etoile		... 1,135 „
Gros Bois		... 450 „
Mon Désert (Beau Bois)		... 963 „
Mon Désert & Mon Trésor		... 1,085 „
Mont Fleuri		... 95 „
Montagne Ory		... 90 „
Olivia		... 1,068 „
Pont Colville		... 990 „
Rose Belle		... 960 „
Sans Souci		... 800 „
Savannah (Riche Bois)		... 830 „
Union Flacq		... 1,510 „
		17,079

(S) L. André MOUTIA,

Asst. Entomologiste, Département de l'Agriculture.

Notes préliminaires sur une maladie du Palmier à Maurice, causée par le *Bacterium vasculorum* (Cobb) Gr. Smith.

par G. ORIAN.

Botaniste et Mycologiste p.i., Département de l'Agriculture.

La maladie de la gomme de la canne à sucre, causée par le *Bacterium vasculorum* (Cobb) Gr. Smith, est la plus ancienne des maladies connues chez cette plante : toutefois, jusqu'en 1936, on la croyait spécifique à la canne à sucre, aucune autre plante, même parmi les graminées, n'ayant jamais été trouvée attaquée par elle.

L'année dernière, il fut découvert au Queensland que certaines variétés de maïs pouvaient être attaquées naturellement par le *Bacterium vasculorum* ; nous reviendrons une autre fois sur ce sujet pour parler d'une découverte que nous fîmes en 1932 sur le maïs ici, découverte qui a été portée à la connaissance du Directeur de l'Institut Impérial de Mycologie de Londres.

En Octobre 1934, nous eûmes à étudier une maladie attaquant le palmiste blanc, *Dictyosperma album* Wendl. sur une propriété de Flacq. Mr E. F. S. Sheppard, le Botaniste et Mycologiste du Département de l'Agriculture, étant alors à la Direction de ce département par l'absence en congé du Directeur, nous étions à ce moment mycologiste p.i., de la Division de Botanique, comme nous le sommes encore aujourd'hui par l'absence en

congé du Botaniste. Toutefois, c'est Mr. Shepherd qui, alors Directeur de l'Agriculture, attira notre attention sur cette maladie du palmier, en nous apportant deux plants malades, lors d'une visite faite à Flacq. Nos études furent interrompues à plusieurs reprises par d'autres travaux ; nous venons seulement de les terminer avec des résultats auxquels nous ne nous attendions guère.

Le mal était caractérisé par une pourriture du fuseau central de jeunes feuilles, suivie d'un dessèchement graduel du plant. En sectionnant au laboratoire les plants malades, nous observâmes une production de gomme jaunâtre par les faisceaux libéro-ligneux du tronc.

Des tissus malades, nous réussîmes à isoler une bactérie jaune qui, inoculée à de jeunes plants de palmier de la même variété, au moyen d'une seringue à injection, reproduisit le mal. Nous isolâmes à nouveau la bactérie de ces plants inoculés.

De jeunes plants de maïs furent aussi inoculés de la bactérie première au moyen d'une seringue à injection, et les plants inoculés montrèrent peu après de longues bandes jaunâtres sur les feuilles, et produisirent plus tard une exudation de gomme par la tige coupée. La bactérie inoculée fut encore isolée de ces plants.

Des boutures de cannes furent aussi inoculées et plantées, mais comme les jets produits ne montrèrent aucun symptôme sur les feuilles, ces boutures furent arrachées. Ne pensant nullement que nous avions affaire au *Bacterium vasculorum*, l'idée ne nous vint pas d'examiner alors ces boutures, ou d'inoculer des feuilles de canne par la méthode décrite par North en Australie, et nous crûmes donc que la bactérie du palmier n'était pas pathogène à la canne à sucre.

L'identité des différentes cultures de bactéries obtenues directement du palmier et des palmiers et plants de maïs inoculés fut vérifiée par l'étude comparée de leurs caractères morphologiques et physiologiques.

Vers la fin de 1923, nous eûmes à faire une étude complète des caractères de la bactérie de la maladie de la gomme de la canne à sucre, avec des cultures obtenues de cannes malades provenant de districts différents de l'île.

En mars de cette année, l'idée nous vint de comparer les résultats obtenus pour les caractères de la bactérie du palmier avec ceux donnés par le *Bacterium vasculorum*, et la concordance fut telle, que nous n'hésitâmes pas à conclure que les deux bactéries étaient identiques ; nous écrivîmes alors dans ce sens au Directeur de l'Institut Impérial de Mycologie à Londres, à qui des cultures de la bactérie du palmier avaient été envoyées en janvier, aux fins d'identification.

Toutefois, pour nous en convaincre davantage, nous fîmes ensuite des inoculations sur des feuilles et sur des boutures de canne à sucre avec les différentes cultures de la bactérie du palmier mentionnées plus haut. Au bout de trois semaines, les feuilles de canne montrèrent les stries caractéristiques de la maladie de la gomme et les boutures inoculées produisirent l'exudation typique du *Bacterium vasculorum*, lorsqu'elles furent examinées. Des boutures témoins avaient été gardées, et ne produisirent pas de gomme.

Il découle donc de ces recherches que le palmier *Dictyosperma album* Wendl. constitue à Maurice un hôte naturel du *Bacterium vasculorum* (Cobb) Gr. Smith.

Une méthode pour déterminer la surface absorbante du système radiculaire de la canne à sucre, et quelques résultats préliminaires.

Introduction

Les travaux sur le système radiculaire de la canne ont été jusqu'ici de nature qualitative principalement. Cependant, certains d'entre eux tenant compte du poids, de la longueur ou du nombre des racines ont aussi été publiés. La valeur des observations qualitatives a été grande principalement en enseignant le mode de développement de l'appareil radiculaire et sa distribution dans le sol aux différents stades de la croissance ou dans différentes conditions ambiantes.

La valeur des observations quantitatives faites jusqu'ici, dépend entièrement de la supposition que la longueur totale des racines ou leur poids, par exemple, sont en rapport direct avec l'efficience de l'organe radiculaire et en sont par conséquent une mesure.

Quoique cette supposition semble apparemment logique, et est exacte dans certains cas où les conditions ambiantes sont identiques, il y a suffisamment de preuves pour démontrer qu'il n'en est pas toujours ainsi, et voici un exemple : Stevenson et McIntosh donnent les poids suivants de racines provenant d'échantillons analogues pris sur différentes variétés dont le développement a eu lieu dans des conditions égales de croissance :

B.H. 10/12	Ba 11569	B 726	P.O.J. 2878	Co 281
73.92	26.11	102.61	65.94	94.97

L'on verra, d'après ces chiffres, que la Ba 11569 possède un poids de racines considérablement inférieur à toutes les autres variétés, n'ayant seulement que le quart du poids trouvé dans le cas de la B 726, bien que la première ait produit une récolte satisfaisante. D'autre part, de conclure d'après ces données que le système radiculaire n'a qu'une faible importance sur le rendement serait pour le moins illogique. D'après les travaux récemment faits à Maurice, une explication de ces résultats semblerait plausible. La Ba 11569, quoique ayant un poids plus faible de racines, a probablement une surface absorbante plus effective en supposant que le poids des racines ne reflète pas nécessairement la valeur de la surface absorbante. Dans cet article, de nombreuses preuves seront données pour confirmer cette hypothèse

Détermination de la surface absorbante.

La surface absorbante se détermine généralement sur le tiers ou la moitié du système radiculaire à étudier. Si l'abondance de main-d'œuvre le permet, on peut évidemment le faire sur le système entier. En prenant

le milieu de la souche comme centre, on tire deux lignes égales formant au centre de la souche un angle déterminé et qui s'étendent généralement à 8 ou 9 pieds afin de renfermer les racines les plus longues comprises dans ce secteur, qui est terminé aux extrémités des deux lignes par un arc de cercle. Du centre, des arcs de cercle de 1, 2, 3... 8 pieds de rayon sont tracés dans le secteur, ce qui le divise en huit tranches concentriques d'un pied de large. Le sol de chaque tranche séparément est successivement enlevé jusqu'à un pied de profondeur. Cette opération est répétée sur chaque couche de sol d'un pied jusqu'à 5 à 6 pieds de profondeur. Connaissant l'angle du secteur examiné, on peut facilement ensuite évaluer le système complet.

L'extraction des racines du sol des différentes tranches se fait dans une grande boîte dont les parois et le fond sont en feuilles d'acier fixées sur un cadre en bois et le tout monté sur quatre pieds dont les deux de l'avant sont plus courts que ceux de l'arrière, donnant ainsi à la boîte une certaine inclinaison. Dans la paroi avant de la boîte, trois ouvertures circulaires d'environ 2 pouces de diamètre ont été pratiquées et peuvent être rendues étanches au moyen de bouchons appropriés. Les dimensions de la boîte sont de 6 pieds en longueur, 4 en largeur et 1½ en profondeur, permettant la manipulation d'un assez fort volume de terre en une même opération. Au moyen d'un jet d'eau puissant, le sol est désagrégé et remué dans la boîte en la remplissant d'eau. Le malaxage du sol par l'eau libère toutes les racines y adhérant et celles-ci flottent ou demeurent en suspension. Les bouchons sont alors enlevés des orifices par lesquelles l'eau jaillit, et les racines sont recueillies à l'aide d'un tamis fin. Quatre lavages ainsi pratiqués suffisent pour extraire de la masse de sol toutes les racines, même les plus fines qu'on n'aurait pu extraire à la main.

Les racines de chaque zone sont placées séparément et des échantillons de racines fraîches examinés au microscope afin de déterminer les dimensions de leurs poils absorbants. D'autres échantillons sont fixés dans de l'alcool à 70% pour être ensuite inclus dans de la paraffine et sectionnés afin de déterminer le nombre de leurs poils absorbants. Les autres racines sont séchées à l'air et dépourvues de leurs radicelles. Elles sont classées comme suit en quatre groupes selon leur diamètre :—

Groupe I Racines fibreuses, diamètre moyen de ... 0.20 Cms.

Groupe II „ minces consistant principalement de racines secondaires ... ... Dia. 0.5-0.7 Cms.

Groupe III Racines plutôt épaisses consistant principalement de racines primaires.... Dia. 0.8-2.5

Groupe IV Consistant principalement de racines-câbles ... ... Dia > 2.5 Cms.

Il se trouve généralement mélangé aux racines fibreuses une certaine proportion de particules de charbon et de débris végétaux qui ont aussi

été retenues pas le tamis. Pour les séparer, la méthode suivante est employée : La mixture est placée dans un tube en verre de 2″ de diamètre dont une extrémité est munie d'un charbon perforé et reliée par un tube à un soufflet. L'autre extrémité au sommet du tube est fermée par un capuchon de mousseline. Lorsque l'air est soufflé dans le tube, les racines plus légères se trouvent chassées au-dessus de la masse des débris étrangers, et quand on arrête le courant d'air, ces derniers demeurent au fond du tube et peuvent être aisément séparés.

La longueur totale des racines est ensuite déterminée. Celles des groupes II à IV sont mesurées à l'aide d'une règle ordinaire graduée en centimètres. Quant à celles du groupe I, il a fallu une méthode spéciale. Le diamètre moyen d'un échatillon d'environ 200 racines fibreuses est déterminé au microscope en employant un oculaire micrométrique. Les racines fibreuses sont ensuite placées dans un ballon gradué de précision où l'on verse du pétrole contenu dans un autre ballon identique jusqu'à ce que le niveau du liquide atteigne la marque. Le volume de pétrole restant dans le second ballon étant mesuré, donne exactement le volume des racines. Le pétrole a été choisi de préférence pour cette opération, pour la raison qu'en ce milieu, il n'y a ni expansion ni contraction des racines pendant le temps nécessaire à la détermination. En supposant que les racines fibreuses sont cylindriques, leur longueur totale est obtenue par la formule $V = \pi r^2 H$, où H est le seul inconnu.

Il s'agit ensuite de déterminer le nombre moyen des poils absorbants par unité de longueur de racine de chaque catégorie. Les échantillons préservés dans de l'alcool à 70% sont lavés dans une même solution fraîche et amenés graduellement à l'alcool absolu en passant par des solutions d'alcool de concentrations ascendantes étagées à 10%, et de là au xylol pur, après les étapes habituelles des différentes solutions alcool-xylol. A ce stade, de la paraffine est dissoute dans le xylol contenant les échantillons et ces derniers sont enfin transférés dans de la paraffine fondue (point de fusion 55° C.). Lorsque la paraffine a bien pénétré les racines, elles sont inclues dans des cubes de paraffine et sont tranchées en sections d'un dixième de millimètre à l'aide d'un microtome à main. La praffine adhérant aux sections est dissoute au xylol et l'on peut alors dénombrer au microscope les poils radicaux de chaque section. Dans le cas des racines fibreuses, on fait environ une centaine de sections et une soixantaine pour les racines de chaque autre groupe. Le nombre moyen de poils radicaux ainsi obtenu donne une estimation suffisamment précise de leur densité sur les racines. Des mesures faites sur les racines fraîches, on a la moyenne de la longueur et du diamètre des poils absorbants ; en le considérant comme cylindrique, la surface d'un poil absorbant, c.à.d. la surface absorbante réelle, est obtenue en applicant la formule $2 \pi r H$.

Connaissant donc la surface exposée par chaque poil absorbant, leur nombre par unité de longueur de racine de chaque catégorie et la longueur totale des racines, la surface totale de leurs poils radicaux peut être aisément calculée et subséquemment celui de l'appareil radiculaire entier. Si, parmi les racines examinées, il s'en trouve un nombre appré-

ciable de blanches et non-subérisées, leur surface directe est déterminée et est ajoutée à celle des poils radicaux ; on obtient ainsi la surface absorbante totale du système.

Résultats préliminaires obtenus.

Cette méthode a été d'abord employée sur des souches de P.O.J. 2878, B.H. 10/12, et Big Tanna âgées de 12 à 14 mois, spécialement plantées pour l'étude de leurs systèmes radiculaires. Les résultats obtenus ont été publiés dans le Bulletin No. 12 de la Station de Recherches. Aussi, seulement quelques données parmi les plus intéressantes seront rappellées ici dans le tableau ci-dessous :

Variétés	Longueur totale des racines	Surface absorbante
P.O.J. 2878	810,911 Cms.	124,511 Cms²
B.H. 10/12	1,733,376 Cms.	75,178 Cms²
Big Tanna	1,387,712 Cms.	14,550 Cms²

L'on verra d'après ces chiffres, *qu'à cette période* du cycle de développement de ces plantes, la longueur totale des racines n'est en aucun rapport avec la surface absorbante. La P.O.J. 2878 avec la plus faible longueur des racines possède la plus grande surface absorbante. Ceci étant dû à une plus forte densité de poils radicaux par unité de longueur de racine, comparativement aux deux autres variétés.

Voici d'autres résultats obtenus sur des cannes âgées de 10 mois et développées dans un sol relativement pauvre :

Variétés	Longueur totale des racines	Surface absorbante
D. 109	245,099 Cms.	37,944 Cms²
P.O.J. 2364	286,681 Cms.	10,055 Cms²
Seedling D. 109 } P.O.J. 2364 }	292,511 Cms.	17,986 Cms²

Ici encore, la surface absorbante n'a pas de rapport avec la longueur des racines ; la D. 109, avec la plus faible longueur, a une surface absorbante de 2 à 3 fois plus élevée que celle de deux autres variétés.

Ci-dessous, sont des données du même genre ayant trait à de jeunes repousses de 3 mois :

Variétés	Longueur totale des racines*	Surface absorbante
P.O.J. 2727	53,162 Cms.	1,476 Cms²
S. C. 12/4	153,105 „	9,812 Cms²
M. 196/31	118,526 „	3,159 Cms²
P.O J. 2878	121,114 „	5.214 Cms²
B.H. 10/12	113,231 „	3,953 Cms²
Selangor Seedling	103,819 „	6,563 Cms²
M. 105/30	193,932 „	6,926 Cms²

Il ne s'ensuit pas que ces différences observées ont toujours existé pendant toute la période de développement de ces plantes. Les chiffres donnés pour les repousses ne sont seulement que des indications du taux auquel leurs systèmes radiculaires s'établissent.

D'autres observations à intervales de 3 mois démontreront si ces différences se maintiendront ou non au cours du développement des repousses.

Les données recueillies jusqu'ici suggèrent :

(a) Que les différences dans l'intensité des poils absorbants dépendent en partie de celles qui ont lieu dans le périodisme même de la croissance des différentes variétés.

(b) Qu'il y a des différences d'intensité dues aux variétés indépendemment de leur périodisme de croissance.

(c) Que les conditions ambiantes influent considérablement sur l'intensité des poils absorbants. Ceci étant particulièrement vrai pour l'humidité du sol, le nombre des poils radicaux étant souvent près du double, dans des conditions de sécheresse, de ce qu'il est lorsque le sol est bien pourvu d'humidité.

Les recherches ayant trait à la surface absorbante des racines sont de la plus grande importance dans la physiologie de la canne à sucre. En regard des résultats présentés ici, il est évident que pour obtenir des données quantitatives sur le caractère le plus important du système radiculaire, c.à.d. sa surface absorbante, une méthode analogue à celle décrite plus haut doit être employée.

(Traduction de A. d'E. de Charmoy)

(S) H. Evans.

---

* Ces chiffres se rapportent seulement aux racines provenant des repousses, les racines appartenant aux cannes de la récolte précédente ayant été exclues.

Résumé du Septième Rapport Annuel de la Station de Recherches sur la Canne à Sucre pour l'année 1936.

(*Section de Génétique*)

Croisements et Sélection.

Remarques d'ordre général.—La performance du clone M. 117/30 nouvellement distribué aux planteurs fut l'évènement de l'année digne de remarque. Cette excellente canne obtenue d'un croisement entre la R.P. 6 et la M. 27/16 offre de grandes promesses, ayant donné en moyenne 26% de plus que les variétés témoins dans les essais comparatifs de rendement. Elle a déjà été propagée sur près de 50 propriétés et devrait être répandue dans toute l'île l'année prochaine.

La variété BH. 10 (12), qui fut introduite en 1 20, mais qui n'occupait que 7% seulement de la superficie plantée en cannes en 1933, a pris une importance considérable au cours de ces dernières années, principalement dans les quartiers chauds. Si l'on continue à propager cette canne d une façon aussi rapide qu'actuellement, il faudra que les génétistes trouvent une canne appelée à remplacer non plus la Big Tanna Blanche, mais bien la BH. 10 (12). L'auteur pense que cette canne sera trouvée, à en juger par les performances des nouveaux clones tels que la M. 171/30, la M. 72/31, la M. 73/31 et la M. 134/32 par rapport à la BH. 10 (12) qu'on emploie comme témoin dans la plupart des essais comparatifs de rendement.

Programme de croisements pour 1936.— Ce programme fut basé sur un examen attentif des géniteurs employés pendant les six dernières années. Beaucoup de croisements n'ayant produit aucun bon seedling furent, en conséquence, éliminés.

En tout, 205 croisements furent effectués, dont 8 destinés au Directeur de la Station de Génétique de la Nouvelle Galles du Sud. Le nombre total de seedlings issus de caisses de semis s'est élevé à 38,000, dont 27,000 furent obtenus par la méthode de croisement en plein champ, 7,000 par la méthode en sacs et 4,000 par la méthode en lanternes.

Il est possible [illegible] venir tous les croisements soient effectués dans les parties hautes de l'île des environs du Réduit, car il semble très probable que le nombre de seedlings sélectionnés issus de croisements faits dans les parties élevées de l'île est plus grand que le nombre de seedlings sélectionnés obtenus des mêmes croisements effectués dans les régions basses des Pamplemousses.

Seedlings de 1er essai.— A la fin de décembre, tous les seedlings plantés en pots avaient été transplantés au champ comme suit: 10,300 au Réduit et 7,700 aux Pamplemousses. Un nombre élevé de seedlings issus du croisement R. P. 6 x M. 27/16 furent plantés à chaque station, ce croisement ayant déjà donné d'excellents résultats.

Pendant la coupe, 185 ou 1.2% des 14,700 seedlings de 1935 furent sélectionnés.

Seedlings de 2me essai.— Sept 2èmes essais comprenant 68 clones

furent établis au cours de l'année, et, 14 essais, comprenant 146 clones, récoltés. De ces derniers, 22 sélections ou 15% furent retenus en vue d'établir des 3èmes essais.

Seedlings de 3me essai.— Cinq de ces essais, comprenant 23 clones, furent établis, 22 de ces clones recoltés et 20 retenus pour des essais comparatifs de rendement en plein champ. Aucun clone ne fut sélectionné à moins que son rendement n'eût été supérieur à celui de la variété témoin, la B.H. 10 (12 habituellement, et qu'il n'eût donné satisfaction à d'autres points de vue. Parmi les clones qui promettent le plus sont : la M. 65/31, la M. 127/32. la M. 130/32 et la M. 134/32, qui sont toutes des cannes de 4me annoblissement de la Glagah.

En sus des essais comparatifs de rendement et des essais dont le but est d'éprouver la résistance des variétés aux maladies, les déterminations suivantes furent faites dans le cas des meilleurs clones en 3me essai :

(i) le comportement du jus à la défécation :

(ii) le pourcentage d'entrenœuds attaqués par les borers ;

(iii) le pourcentage de fibre dans la canne.

Sélections de 4me essai.— A part les seedlings de provenance locale, c'est-à-dire, la M. 108/30, la M. 171/30 et la M. 73/31, les meilleures variétés provenant des essais récoltés furent la B.H. 10 (12), la P.O.J. 2727, la P.O.J. 2878 et la Selangor Seedling.

Il fut mentionné dans le dernier rapport annuel que les meilleures variétés produites jusqu'ici avaient été distribuées à plus de 30 propriétés afin de les propager en pépinières. Avec ces cannes, huit essais comparatifs de rendement furent établis avec la collaboration des propriétés, tandis que sur d'autres propriétés, ces cannes furent employées dans des expériences poursuivies par ces propriétés elle-mêmes.

Variétés propagées.— Les variétés suivantes furent distribuées aux planteurs d'après les recommandations d'un comité constitué par l'auteur, le Mycologiste, le Senior Agricultural Officer et l'Assistant Entomologiste :— la M. 171/30, la M. 72/31 et la M. 73/31.

Variétés résistantes au Phytalus.— Le clone M. 108/30 qui fut propagé en 1935 et recommandé pour les endroits infestés par le Phytalus a tenu toutes ses promesses.

Jusqu'à maintenant, le seul croisement, ayant produit des seedlings se comportant bien dans les terres infestées de Phytalus est celui entre la P.O.J. 2878 et la Uba Marot. Ce croisement donne des seedlings de premier ordre sous bien des rapports, mais qui, malheureusement, flèchent presque toujours.

Cependant, deux clones, la M. 167/32, et la M. 168/32, ne flèchant pas, ont été obtenus. D'après les rendements qu'ils ont donné en 2me et 3me essais, dans des endroits où existe le Phytalus, ces variétés devraient contribuer dans une large mesure à résoudre le problème relatif au choix d'une variété dans les localités infestées par cet insecte.

Quelques seedlings du croisement mentionné plus haut furent recroisés avec des cannes nobles afin d'améliorer le type déjà obtenu.

A. Glendon HILL,
Senior Geneticist,
i/c Sugarcane Research Station.

Résumé du Rapport de la Section de Biochimie pour l'année 1936.

Le programme établi par le biochimiste, Mr. N. Craig, avant son départ en congé pour l'Europe, a été poursuivi par son assistant, M. Pierre Halais.

Etudes des Sols

Un certain nombre d'échantillons de sols, provenant de l'altération argileuse des roches basaltiques (mode d'altération généralement associé à des conditions défectueuses de drainage) ont été examinés afin de bien faire ressortir les contrastes qui existent entre ces derniers et les sols latéritiques ordinaires des régions sucrières.

Nouvelles méthodes d'analyse.— De nouvelles techniques de dosage furent appliquées à divers sols de l'île en ce qui concerne notamment : (1) le phosphore total, (2) le phosphore "assimilable" par extraction alcaline à chaud au carbonate de potassium et (3) la magnésie échangeable. L'ancienne méthode de dosage du (4) potassium échangeable a été améliorée de façon à la rendre plus apte au travail en série.

Etudes sur les phosphates.— L'accumulation du phosphore dans la couche superficielle de certains sols a été produite artificiellement : elle a même été exagérée par une culture intensive de la canne. Les sols de surface cultivés sans soins, tout comme les sous-sols d'ailleurs restent relativement pauvres en phosphore. On peut dire, en règle générale, que les sols riches en phosphore total accusent un taux élevé en phosphore "assimilable" d'après l'extraction au carbonate de potassium (Méthode Whitney et Gardner). Mais, aussitôt qu'il s'agit de sols d'égale richesse en phosphore total, plus de phosphore "assimilable" a été trouvé à l'analyse quand le pH du sol a dépassé 6.0.

Avec les sols latéritiques, l'extraction alcaline fournit dix fois plus de phosphore "assimilable" que l'extraction acide (méthode citrique ou méthode Truog), tandis qu'avec les sols issus de l'altération argileuse, les deux genres d'extraction donnent des chiffres comparables.

Le problème de la détermination du besoin en phosphore des terres apparaît sous un nouvel angle lorsque l'on a recours aux dosages suivants : phosphore total, phosphore "assimilable" (aussi bien par la méthode au carbonate de potassium que par celle de Truog) et pH du sol.

En ce qui concerne les sols pauvres en phosphate, il est recommandé d'appliquer des doses massives de phosphates au fond des fossés lors de la plantation des cannes afin d'enrichir le sous sol. Il conviendra aussi de faire des apports modérés d'amendements calcaires pour maintenir la réaction du sol au dessus de pH 6.0 — condition favorable à une bonne utilisation des engrais phosphatés.

Les bases échangeables.— La proportion relative des bases échangeables jusqu'à 3 à 4 pieds de profondeur est à peu près constante dans les sols latéritiques : elle se chiffre en termes d'équivalents chimiques à 73.5% de chaux, 23% de magnésie et 3.5% de potasse. Il convient de noter cependant que les quantités absolues de ces bases varient énormément d'un échantillon à l'autre en raison des grandes différences dans l'intensité du lessivage qu'ont subi ces sols.

Par ailleurs, les sols provenant de l'altération argileuse contiennent beaucoup plus de magnésie, surtout dans leurs sous-sols.

Pour les sols latéritiques, le rapport moléculaire moyen $\frac{Ca}{Mg}$ entre ces deux bases échangeables a été de 3.4 et 3.0 pour les sols de surface et les sous-sols (jusqu'à 4 pieds de profondeur) respectivement ; par contre, le rapport $\frac{Ca}{Mg}$ s'est chiffré à 1.2 pour les sols de surface du type argileux et s'est même abaissé à 0.4 avec les sous-sols (jusqu'à 3 pieds) du même type.

Ce sont les " véritables latérites ", ayant perdu par lessivage la majeure partie de leur magnésie qui pourraient bénéficier vraisemblablement d'un apport d'engrais riche en magnésie. D'autre part, certains sols " argileux " semblent contenir des quantités excessives de magnésie qui seraient éliminées à la suite de travaux de drainage adéquats.

Changements relatifs dans la composition du sol avec la profondeur.— Cette question a été étudiée en prélevant des échantillons sur sept coupes de sols représentant toute la région cultivée en canne. Ces coupes étaient constituées par des sols latéritiques arrivés à maturité et les résultats analytiques ont dû être calculés séparément pour les couches successives formant le 1er, le 2me et le 3me pied (30 cms) de sol. On n'a constaté aucun changement dans l'intensité de la décomposition latéritique et dans la réaction des sols avec la profondeur. Par contre, on a pu constater une diminution d'environ 50 o/o dans la proportion de chaux et de magnésie échangeable dans le 2me et le 3me pied en comparaison avec le 1er pied de surface. Une diminution analogue mais encore plus prononcée (> 50 o/o) fut notée en ce qui concerne la matière organique, la potasse échangeable et le phosphate " assimilable ".

La pauvreté relative des sous-sols se retrouve généralement dans tous les sols latéritiques de l'île et il s'ensuit qu'on devra s'astreindre à accroître le plus possible l'épaisseur de la couche arable en ayant recours à des façons culturales adéquates et à des apports d'engrais appropriés.

Etude régionale des sols.— De nombreuses analyses de terres provenant de quatre établissements ont été exécutées par les chimistes de sucrerie sous le contrôle de la Station ; les résultats obtenus permirent de conseiller les planteurs sur la fertilisation rationnelle de leurs terres. De plus, ces études détaillées serviront au choix des champs se prêtant le mieux à l'expérimentation.

Diagnostic foliaire. — Divers rapports physiologiques purent être calculés d'après les données de l'analyse chimique du limbe de la troisième feuille de canne prélevée sur des BH. 10 (12) dans plusieurs parcelles d'essais d'engrais. Au Réduit, sur un sol relativement pauvre, l'absorption du P_2O_5 et du K_2O provenant d'engrais phosphatés et potassiques a pu être ainsi démontrée, tandis qu'un cas d'antagonisme entre le potassium, le calcium et le magnesium a été révélé. Cette nouvelle méthode de recherche ne trouvera son utilité, pour la détermination des besoins de la canne en engrais que si l'on prouve l'existence de rapports physiologiques types, associés aux plus hauts rendements.

II. Essais d'engrais

Les conditions climatériques se sont montrées très favorables au

cours de la campagne 1935-36, à une grosse production sucrière : les chutes de pluie, quoique faibles, furent précoces et bien distribuées. On enregistra dans ces conditions de notables augmentations de rendements dans les essais d'engrais en plein champ, alors que la richesse des cannes ne fut pas sensiblement influencée par les divers traitements.

Au Réduit, des parcelles copieusement traitées par des engrais chimiques ont montré une augmentation de 14 tonnes de cannes et une richesse saccharine accrue comparées aux parcelles faiblement fertilisées. Les lignes extérieures de cannes donnèrent un rendement plus élevé que les lignes intérieures dans les parcelles ayant reçu peu d'engrais, ces parcelles étant contigues à d'autres fortement fertilisées.

Les résultats suivants ont été obtenus à St André (champ sous irrigation) et à Queen Victoria. Il convient de noter toutefois que les différences enregistrées ne sont pas suffisantes pour être "significatives."

Dans ces deux essais, les parcelles ayant reçu leur dose de fumier scindée en deux applications, produisirent un peu plus que les parcelles fumées en une seule fois au moment de la plantation.

A St André, les rendements plus élevés furent obtenus sur les parcelles ayant reçu de fortes doses d'engrais chimiques, tandis qu'à Queen Victoria ce sont les parcelles traitées au fumier et aux doses modérées d'engrais qui l'emportèrent.

Un essai à St André sembla démontrer la supériorité des engrais chimiques concentrés (C. C. F.) sur les engrais simples, tandis qu'à Queen Victoria, des résultats contraires furent obtenus.

Nous sommes actuellement en possession des résultats de deux essais poursuivis à Bel Air-St Félix et à Bénarès sur des cannes vierges, des premières et des deuxièmes repousses. Voici les conclusions à en tirer :—

A Bel-Air-St Félix (a) l'application de 12 tonnes de fumier aux cannes vierges a légèrement augmenté les rendements moyens ; (b) les apports d'engrais azotés ont produit des augmentations probantes de rendements surtout en l'absence du fumier ; (c) les apports de potasse ne provoquèrent aucune augmentation de rendement.

A Bénarès (a) malgré une fumure de base aux vierges comportant 20 tonnes de fumier et 150 kilos de guano phosphaté, l'apport d'un engrais chimique complet produisit en moyenne 8.3 tonnes de cannes supplémentaires à l'arpent ; (b) les engrais azotés et phosphatés se sont montrés très utiles ; (c) les engrais potassiques ne produisirent aucun effet notable.

Les sept essais récoltés pendant l'année en cours sur des 1ères et 2èmes repousses de B.H. 10 (12) et de Big Tanna Blanche dans la Grande Savanne nous permettent de constater que : (a) la suppression de l'azote dans la formule d'engrais complet provoque toujours une diminution de rendement se montant entre 1.4 et 5.9 tonnes de cannes à l'arpent ; (b) la suppression de phosphates dans le mélange est préjudiciable, des diminutions de 1.0 à 6.1 tonnes de cannes furent constatées ; (c) par contre la suppression de la potasse ne provoqua une diminution de rendement que dans un seul des essais.

Pour le Biochimiste :

(s) PIERRE HALAIS,
Assistant Scientifique.

Résumé du Rapport Annuel de la Section de Physiologie Botanique de la Station de Recherches sur la Canne à Sucre pour l'année 1936.

Comme au cours des années précédentes la section de Physiologie Botanique s'est occupée principalement des recherches sur les racines, comprenant, d'une part les investigations fondamentales sur le système radiculaire de la canne à sucre selon les variétés et l'ambiance, et, d'autre part, les expériences en plein champ afin d'éprouver dans la pratique les résultats des travaux antérieurs ayant trait au système radiculaire.

Dans le passé, on s'est préoccupé principalement de la distribution des racines dans le sol, des caractères morphologiques des principaux types de racines et du développement du système radiculaire des variétés commerciales les plus importantes. Les effets produits par les pratiques culturales sur le développement des racines ont été aussi élucidés ainsi que le développement radiculaire quantitatif d'une variété dans ses rapports avec la croissance des parties aériennes de la plante. Il va de soi que dans l'évaluation quantitative finale du système radiculaire il faut tenir compte du système absorbant qui est en activité. Dans toute observation quantitative, concernant la longueur et le poids des racines, il faut supposer qu'il y a une corrélation entre ces valeurs observées et la surface absorbante. S'il n'en est pas ainsi, les données relatives à la longueur et au poids des racines n'ont qu'une faible valeur pratique. Une méthode servant à déterminer la surface absorbante réelle du système radiculaire de la canne a été maintenant élaborée en détail. Plusieurs voies ont été ouvertes aux recherches dans cette direction et un nombre considérable de données importantes ont été déjà obtenues.

On a découvert un fait saillant fondamental, à savoir, celui par lequel il ne s'ensuit pas que la surface absorbante des racines soit nécessairement en corrélation avec leur longueur et leur poids.

La densité des poils radiculaires varie dans une large mesure avec l'âge, la variété et l'ambiance. Cette différence des densités à des âges différents semble être en corrélation avec les différences que l'on trouve dans les cycles de croissance chez les variétés différentes.

Il ne faut pas en déduire cependant que cette différence dans la périodicité de la croissance puisse expliquer l'ensemble des différences chez les variétés observées. Quelques variétés développent une plus grande surface absorbante que d'autres indépendamment des différences observées au cours de leur cycle évolutif respectif.

Le développement de la surface absorbante dans les cannes vierges (cannes plantées) et dans les repousses est à l'étude ainsi que l'influence (1) de l'âge, (2) de la variété et (3) de l'ambiance, sur la densité des poils radiculaires.

On est en train de déterminer de plus, le rapport qu'il y a entre la surface évaporante et la surface absorbante depuis qu'on a considéré que ce rapport était d'une grande importance physiologique, particulièrement en ce qui concerne la mesure de la résistance des cannes à la sécheresse.

On est aussi enclin à penser que l'amplitude de la surface absorbante,

pouvait avoir une grande influence sur la résistance des cannes au Phytalus. Des expériences ont donc été élaborées pour mettre à l'épreuve le rapport qu'il y a entre la résistance au Phytalus et la surface absorbante, le degré de résistance au Phytalus étant déterminé par le comportement des variétés différentes en présence d'une infestation naturelle massive de l'insecte.

Une corrélation étroite entre l'amplitude de la surface absorbante et la résistance à la sécheresse a déjà été établie et une méthode servant à provoquer des effets de sécheresse artificielle, en faisant l'ablation des racines, a donné les plus grandes espérances pour éprouver la résistance à la sécheresse des nouveaux seedlings.

Des recherches préliminaires concernant l'hérédité des caractères radiculaires dans les seedlings ont été terminées. Au cours de ces recherches on a trouvé que le géniteur femelle exerçait une influence prépondérante sur le système radiculaire des descendants. Des études supplémentaires sont cependant nécessaires pour arriver à étayer les conclusions provisoires auxquelles on est arrivé.

Des recommandations qui avaient été formulées d'après les études antérieures sur les racines, ont été mises à l'épreuve en plein champ. De nouvelles méthodes d'application d'engrais ont permis d'obtenir 3 tonnes de plus de cannes à l'arpent alors que les autres méthodes en vogue dans les mêmes régions n'avaient produit aucun résultat.

On a trouvé qu'une application tardive d'azote en couverture en février ou mars, avait produit des effets particulièrement remarquables. Dans un champ d'essai une augmentation de rendement de 8 tonnes de cannes à l'arpent et une diminution de 50% dans le nombre de cannes fléchées furent obtenues après avoir appliqué une dose additionnelle d'azote au commencement de février.

Dans un autre essai, l'azote fut incorporé aussi tardivement qu'en avril et si cette application n'a produit aucun effet sur la tendance à flécher, il n'est pas moins vrai que les rendements ont augmenté à raison de 4 tonnes de cannes à l'arpent.

On a commencé des expériences nouvelles au sujet de l'époque à laquelle il conviendrait d'appliquer l'azote, la potasse et le phosphate.

Comme autre sujet d'étude secondaire, le contrôle de la floraison a donné lieu à des recherches nouvelles ; des injections de divers produits chimiques n'ont produit aucun effet sur l'époque de l'apparition des flèches. Une expérience de " Printanisation " a été inaugurée dans le but principal de contrôler la floraison ; des boutures à un seul œilleton ont été traitées à cet effet.

D'autres détails sur les travaux de la section de Physiologie Botanique pourront être obtenus en se référant aux Bulletins Nos. 10, 12 et 14 de la Station de Recherches sur la Canne à sucre, ainsi qu'au rapport annuel de la même Station, et aux diverses publications qui ont paru dans la Revue Agricole de l'Ile Maurice.

(s) H. EVANS,

(*Traduction*)

Botaniste Physiologiste.

Rendement comparé de plantations de cannes faites à une ou deux boutures.

Il ressort d'une étude entreprise aux Iles Philippines par M. O. M. Casupang, dont les résultats ont été publiés dans le *Philippine Agriculturist*-1935, p. 610 — que dans les plantations faites à 1 bouture, il y a eu près de 21 o/o de manques de plus que dans celles à 2 boutures. Il en est résulté des espaces vides où les herbes se sont propagées. Il y a eu plus d'herbes sur toutes les surfaces plantées à une bouture. Le rendement en cannes et en sucre a été plus élevé dans les plantions à deux boutures, de 3.3 et 0.36 tonnes à l'arpent respectivement. La richesse, cependant a été plus élevée dans les plantations à une bouture.

L'auteur n'a pas tenté d'expériences à un œilleton, se rendant bien compte probablement de l'échec vers lequel il se serait lancé.

S. C. M.

BIBLIOGRAPHIE

La Canne à Sucre à Maurice

par N. CRAIG M. Sc.

Monsieur N. Craig, directeur p.i. de la Station de recherches, vient de publier une étude sur la canne à sucre à Maurice. L'auteur passe en revue les conditions qui régissent la culture de la canne dans notre colonie et s'applique particulièrement à analyser les résultats de la fertilisation de cette graminée au moyen du fumier et des engrais chimiques.

M. Craig s'est fort bien documenté sur les pratiques adoptées chez nous depuis de nombreuses années, pratiques qui ont subi des modifications suivant l'évolution de la science et les déductions des observations.

L'analyse des données qu'il a recueillies est fort bien faite. L'auteur y ajoute des conseils judicieux surtout en ce qui a trait aux vieilles repousses. La fertilisation des dernières séries du cycle de la canne doit être particulièrement soignée. La raison le veut et l'agriculteur doit s'en rendre compte quand il examine les souches de la cinquième et de la sixième repousses.

Cette brochure traduite en français doit être lue par tous les planteurs. Ils en retireront certainement un réel profit. Nous ne pouvons que féliciter M. N. Craig qui a fait œuvre utile.

P. DE SORNAY.

La Canne à Sucre

Son origine et son amélioration

Dans le " United States Yearbook of Agriculture, " 1936, les Drs. E. W. Brandes et G. B. Sartoris ont publié la relation d'un voyage qu'ils ont fait en Nouvelle Guinée, il y a environ huit ans. Ils ont visité les peuplades les plus primitives, qui existent encore sous le soleil, peuplades cultivant la canne et dont les pratiques agricoles les ont étonnés.

Nous avons cru intéressant et instructif de traduire pour nos lecteurs, les observations de ces deux savants.

P. DE SORNAY

Pratiques de cultivateurs primitifs observées durant un voyage en Nouvelle Guinée.

Aujourd'hui en Océanie, la canne à sucre est invariablement associée à la culture du sagoutier, du bétel, du cocotier, du fruit à pain, des colocases, ignames, patates et bananes chez les peuplades primitives, particulièrement dans ces régions presque inaccessibles, où la culture de jardin et les exigences de l'alimentation restent inchangées malgré le contact d'hommes civilisés.

Pas plus tard qu'en 1928, d'immenses étendues dans les profondeurs de la Nouvelle Guinée présentaient l'aspect d'une sauvagerie primitive qui nous impressionna. Nous sommes convaincus que ces peuples étranges avec leurs coutumes, leurs cérémonies et leur matériel de culture représentent un stage de développement unique aujourd'hui dans le monde et probablement semblable à celui de régions avoisinantes, il y a environ vingt à trente mille ans. Ces étendues sont loin de la côte et l'on ne doit point confondre ce peuple avec les indigènes à cheveux crépus de la côte, qui eux-mêmes étaient pratiquement inconnus jusqu'en 1850.

Durant ce voyage, l'opportunité d'obtenir des renseignements sur la culture de la canne en jardin par les indigènes de l'intérieur, fut malheureusement limitée aux observations durant seulement quelques heures ou quelques jours à chaque endroit visité, tandis que nous récoltions des variétés de canne. La nature périssable des boutures rendent impossible de longs séjours et ce voyage à travers la Nouvelle Guinée, fait en aéroplane, ne permit d'avoir qu'une vue d'ensemble sur la routine des jardins. Néanmoins, il a été possible de se faire une assez bonne idée de la culture de la canne par les Papuans, en ajoutant nos observations à celles pouvant être faites plus à loisir sur la côte.

Les indigènes de toutes les races et de toutes les localités visitées cultivent la canne à sucre. Le nombre de villages explorés a été au-dessus de cent, couvrant la moitié de la partie est de l'île, une superficie équivalent à l'Allemagne et à la France réunies. La canne est cultivée dans les parties humides, où les souches parfois sont plantées séparément sur de petits monticules s'élevant à un pied au-dessus du niveau de la mer aux hautes marées, aussi bien que sur les plateaux et les pentes de montagnes à un mille environ au-dessus du niveau de la mer.

Les variétés cultivées représentent un assortiment étonnant, estimé à plus de cent. Beaucoup d'entre elles étaient incapables apparemment de lutter contre la végétation spontanée, car dans les jardins abandonnés la jungle les avait envahies et étouffé les caractères de celles cultivées. La canne sauvage existe partout : le Saccharum robustum tout le long des cours d'eau et le Saccharum spontaneum dans les marais aussi bien que sur les terres hautes. Les formes intermédiaires, provenant sans aucun doute de l'hybridation naturelle, étaient trouvées aussi bien dans les endroits humides, que dans ceux humides et secs alternativement.

Les variétés à forme sauvage et à grosse tige se rapprochant du type Saccharum robustum étaient pour la plupart de couleur verte, mais on trouvait aussi des cannes jaunes et des cannes rouges. La canne sauvage à tige mince, Saccharum spontaneum, était de dimensions, de couleur et de manière de croître très variables. Certaines variétés présentaient des

combinaisons très variées de raies rouges, vertes et jaunes, mais en général les plants d'une couleur uniformément vert foncé. La couleur du tissu intérieur et du feuillage est aussi très variable dans la forme sauvage. Elle comporte un mélange de plusieurs couleurs avec des combinaisons différentes.

Les jeunes plants sont employés par les sauvages comme flèches et les variétés à tiges boisées servent dans une certaine mesure aux constructions. Le jus de ces deux variétés sauvages contient de 0.5 à 7 p. c. de saccharose.

Les principales différences entre ces cannes et les variétés cultivées sont chez ces dernières une augmentation du saccharose et une diminution de la fibre. En raison du manque de fibre, les cannes cultivées sont faibles du fait de leur structure et quand elles sont très grandes on les voit attachées par lots et étayées par de longues poutres verticales, et soutenues au haut par de longues perches placées horizontalement.

Le manque de fibre est désiré car plus la canne est tendre plus elle est appréciée des indigènes qui la mangent. Aucune préparation de sucre n'est faite et à part certaines coutumes de caractère varié durant les cérémonies, les tiges des variétés cultivées sont simplement sucées après qu'elles aient été coupées d'une certaine longueur.

La transition de la canne sauvage aux formes cultivées a pu être déterminée par l'examen des variétés sélectionnées dans les jardins indigènes, qui ne laissent voir que des caractères uniformes. Comment cette transition s'est faite ? On ne peut que le deviner car dans aucun cas particulier il n'est certain que les caractères intermédiaires soient le résultat d'une hybridation récente ou d'une sélection des mutations des formes primitives. Il est impossible de douter que ces variations proviennent des conditions diverses de la substance germinale de la canne et quand de telles variations sont observées, elles sont déjà reproduites par des plantations de boutures.

Dans le cas de la canne à sucre, il est donc facile de reconnaître le procédé au moyen duquel l'homme primitif a sélectionné et maintenu des variétés supérieures du lot considérable des formes sauvages rencontrées partout. Il est seulement nécessaire d'affirmer qu'il avait des moyens d'observation et aussi conscience de la signification et de l'utilité de ce qu'il observait. Les remarques chez les Papuans actuels démontrent amplement que l'homme primitif avait ces traits distinctifs qu'il appliquait en horticulture.

Nous donnerons comme exemple de la perspicacité surprenante de ces jardiniers, semblables à ceux de l'ère néolithique, un incident de voyage qui mérite d'être conté. Deux variétés d'aspect tout à fait différent furent sélectionnées dans un même village. Grâce à une pantomine prononcée et à un bruit assourdissant inintelligible, on put finalement obtenir les noms de ces variétés de même que ceux de six autres du même jardin. Les autres noms étaient totalement différents, mais les deux variétés précitées portaient des noms identiques excepté sur la dernière syllabe.

Les cannes furent examinées attentivement sur place. On trouva les mêmes caractères chez les bourgeons avec une preuve évidente que seule la couleur différait quoique à première vue elles semblaient fortement dissemblables. Il semble certain que les indigènes avaient reconnu la

parenté, probablement en examinant la souche qui leur avait donné naissance et quand les plants furent propagés séparément, la relation.

Cependant, aucune explication de ce genre ne put être obtenue des indigènes. Même avec les Motuans et les tribus de la côte qui parlent un anglais " petit nègre ", il est inutile d'essayer d'obtenir la moindre des explications et il est manifestement indigne de propager des absurdités. Il est certain que les informations concernant le développement des plantes utiles furent obtenues soit par chance soit par une évidence inattendue, comme c'était le cas, ou aussi par une voie indirecte.

En dehors de la certitude acquise d'une sélection consciencieuse des plantes économiques par les membres les mieux doués parmi ces sauvages, il existe une routine horticole supérieure composée de pratiques agricoles mélangées de magie, pratiques que nous nous flattons de trouver tout à fait modernes.

Les besoins d'eau de la canne à sucre sont reconnus, et l'on s'efforce d'employer des moyens variés pour les satisfaire. Dans la section marécageuse de la rivière Ki Kori et de ses nombreux tributaires, où très peu de terrain sec convenant à la canne est disponible, on voit la canne plantée sur le sommet de monticules, arrondies de plusieurs pieds de haut élevées des parties plates boueuses par un énorme crustacé, que l'on ne capture pas, étant considéré comme une crevette sacrée. Là ces jardiniers opportunistes, utilisant les variétés qui s'accomodent d'eau légèrement saumâtre, trouvèrent le moyen d'appliquer l'irrigation et le drainage avec le flux et le reflux de la marée. A environ 100 milles de la côte, nous avons pu voir de l'avion un ingénieux système de drainage en arrête de hareng dans un jardin près de la rivière Fly. Le drainage est évidemment plus important que l'irrigation, mais quand il le faut les systèmes d'irrigation, comprenant les canaux grossiers s'étendant à travers les petites vallées, sont employées.

La rotation des cultures dans ces jardins miniatures (peu étant de plus d'un acre) semble ne pas être pratiquée en Nouvelle Guinée, là où la population est éparpillée et la terre en abondance. Par contre, la rotation des jardins c.à.d. l'abandon des endroits déjà exploités en faveur de nouveaux défrichements laborieusement effectués au moyen d'une hache de pierre, est universelle. Ceci provient de ce qu'il faut moins d'efforts pour faire tomber des arbres, que pour arracher les herbes qui poussent dans les terrains nus. Cependant la végétation vigoureuse des colocases, des bananiers et de la canne à sucre sur ces nouvelles terres a attiré l'attention de l'indigène observateur.

Il a été remarqué qu'apparemment l'on préférait planter aux endroits où s'étaient formés des petits tas de cendres provenant du brûlage des brousses, mais on ne put obtenir aucune certitude que cette pratique était adoptée en raison de la valeur fertilisante de la cendre. Cete supposition semble invraisemblable. La lutte contre les ennemis de l'agriculture est apparemment limitée aux précautions prises contre le cochon marron, les cacatoas, les rats et autres animaux prédateurs. On construit des barrages et on étaye les cannes en les attachant ensemble au moyen de feuilles de bananes.

La plupart des pratiques dans la culture de la canne à sucre en jardin sont si rationnelles et si en rapport avec les bonnes pratiques modernes, qu'elles forment un contraste frappant avec un certain labour arriéré et

d'autres méthodes culturales. Le jardin présente généralement un désordre incroyable quant à l'assemblage des lignes et des plants sans aucune tentative de labourage. Le jardin type contient dans une grande confusion, colocases, ignames, bananes, patates et cannes à sucre. Les seuls instruments du jardinier sont la hache de pierre et le pieu, bâton droit à bout pointu. Ce pieu est enfoncé dans la terre molle puis la bouture est placée dans le trou et c'est tout.

Cette brève description montre que les hommes du type le plus primitif existant encore, ont des notions surprenantes des besoins de la canne à sucre et des autres plantes malgré qu'ils ne fassent pas de labour ou se contentent d'un labour rudimentaire faute d'instruments aratoires. Les soins qu'ils apportent à observer, les rendent capables de distinguer les variétés et d'indiquer leur origine par des noms. Ce fait semble suffisant pour démontrer que sciemment ils sélectionnent les formes les meilleures.

Depuis que les plantes, probablement les ancêtres sauvages de la canne cultivée, sont si nombreuses, ce n'est pas beaucoup s'avancer que d'attribuer à ces peuplades le développement de la canne tel que nous le connaissons aujourd'hui.

Les variétés sélectionnées en Nouvelle Guinée comprennent quelques unes de grande importance économique plantées industriellement ailleurs. En général, elles sont très colorées, avec de nombreuses rayures de formes variées et témoignent du goût des sauvages pour les objets à couleurs brillantes.

Cette brève description de la culture primitive de la canne est un mélange d'observations effectuées parmi des tribus très diverses. Ces tribus, comme les individus d'un groupe particulier, diffèrent de mentalité et d'aspect physique comme les populations d'autres pays. Elle montre aussi que ces peuplades ont été les promoteurs du passage des cannes sauvages à la forme cultivée. Dans bien des cas, cette dernière n'a pu lutter contre les conditions si exubérantes de la vie de la plante. Il est certain qu'à travers les étendues immenses de l'Asie, où les formes sauvages de la canne sont si nombreuses, les variétés cultivées ne se rencontrent pas dans une telle proportion.

Société des Chimistes
DE MAURICE

Réunion Générale du Mercredi 23 *Décembre* 1936.

La Réunion Générale s'est ouverte à l'Institut ce jour à 13 heures 35 sous la présidence de Monsieur Louis Baissac, Président.

Etaient présents : — M.M. Ph. Labauve d'Arifat, R. Avice, l'Honorable G. E. Bodkin, M. M. G. G. Ducray, F. Giraud, P. Halais, O. d'Hotman de Villiers, E. Lagesse, R. Lincoln, A. Leclézio, A. Martin, P. de Sornay, A. de Spéville, A. Vinson, A. Wiéhé et V. Olivier.

Invité :— M. L. Fayd'Herbe.

Se sont excusés de ne pouvoir assister à la réunion :—

MM. L. J. Coutanceau, A. Esnouf, H. Paturau et J. de Spéville.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Le Président cède son siège à Monsieur P. de Sornay Vice Président.

Ce dernier passe la parole à Monsieur Louis Baissac qui fait une très intéressante communication sur les travaux du 9ème Congrès International pour l'unification des méthodes d'analyses de sucre.

Il parle aussi de ses visites aux raffineries et laboratoires anglais.

Cette communication, vivement applaudie, met un point final aux incertitudes concernant la polarisation de nos sucres roux. Elle sera publiée dans la *Revue Agricole*.

S'ensuit une discussion à laquelle prennent part plusieurs des membres présents.

Le Président de séance, félicite et remercie Monsieur Baissac en ces termes :

" Messieurs,

Je crois être votre interprête à tous en remerciant notre ami Baissac de l'intéressante communication qu'il vient de nous présenter. Je vois qu'il a mis à profit son séjour en Europe pour étudier des questions de première importance pour nous.

Il nous a fort bien représenté à la " Conférence Internationale pour l'unification des méthodes d'analyses de sucre " et sa documentation nous est aujourd'hui utile. Il a travaillé dans le bon sens. Nous lui exprimons notre gratitude. "

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 14 heures 45.

(s) ADRIEN HARDY, (jeune)
Secrétaire.

(s) VIVIAN OLIVIER,
Président.

Statistiques

Marché des Sucres

Le Syndicat des Sucres avait vendu les quantités suivantes au 15 Avril 1937 :

148,000 Tonnes de Raws @ Rs. 6.18 les % livres.
18,450 „ de Grade A @ Rs. 6.98 „

Moyenne générale : Rs. 6.27 les % livres.

Marché des Grains

		1937 Mai	Juin
Riz ...	... 75 Kilos ...	... Rs. 8.50	Rs. 8.60
Dholl...	... 75 „ ...	... „ 11.00	„ 11.00
Gram...	... 75 „ ...	... „ 12.00	„ 12.00
Avoine	... 100 „ ...	... „ 16.00	„ 16.00
Son ...	... 100 „ ...	... „ 14.00	„ 14.00